GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.
BAND 56. HÄFT. 2. N:o 397.

Kristianstadsområdets kritbildningar.

Av
ALF LUNDEGREN.

Mit einer Zusammenfassung in deutscher Sprache.

(Manuskr. inkommet 15/2 1934.)

INNEHÅLL.

Sid.

Förord 126
I. Inledning 127
II. Områdets geomorfologi 128
III. Lokalbeskrivning 132
1. Lokaler NO om Nävlingeåsen 134
2. » S om Finjasjön 157
3. » N och V om Finjasjön samt i Bjärnumstrakten 159
4. » i Hästveda—Ballingslövstrakten 171
5. » i Broby—Hanaskogstrakten 177
6. » i trakten kring Immeln 186
7. » S om Immeln samt i Oppmannatrakten 189
8. » i trakten kring Råbelövssjön 200
9. » N om Ivösjön 217
10. » på Ivön samt V om Ivösjön 225
11. » Ö om Ivösjön 236
12. » i södra Kristianstadsområdet 240
13. » på Listerlandet samt efter Blekingekusten 249
14. Lokalregister 259
IV. Sedimenten.
1. Kaolin 260
2. Basala ler- och sandavlagringar. Holma- och Ryedalssandsten 261
3. Konglomerat.
A. Basalkonglomerat 264
B. Marginalkonglomerat 266
4. Kalkavlagringar.
A. Skalkalk, skalgruskalk och skalstoftkalk. Kalktypernas ålder och förekomst 269
B. Kritkalkens sammansättning 271
5. Åhussandstenen 274
6. Flinta 278
7. Glaukonit 279
8. Fosforit 281
V. Fossilen ur stratigrafisk synpunkt 282
VI. Områdets skalbanksfacies 286

Sid.
VII. Översikt av krittransgressionens förlopp inom området 291
VIII. Jämförelse med övriga kritområden i Sydsverige samt Danmark 294
Zusammenfassung 304
Litteraturförteckning 307

Förord.

En monografi över Kristianstadsområdets kritbildningar var tidigare påtänkt av prof. A. HENNIG,[1] som med ett flertal värdefulla arbeten bidragit till kännedomen om Skånes krita. Prof. HENNIG avled emellertid 1918, innan den utlovade monografien kommit till stånd.

År 1929 föreslog mig min dåvarande lärare i geologi, docent G. T. TROEDSSON, att påbörja en undersökning av Kristianstadsområdet. Fältarbetet inom området har bedrivits under somrarna 1929—30 samt under en månad, sommaren 1931. Under somrarna 1931—32 utfördes stratigrafiska detaljundersökningar inom Rödmöllaområdet. Exkursioner för jämförande studier ha företagits i Malmö- och Båstadsområdena, på Bornholm samt till en del kritlokaler i Nordtyskland. En kortare tid har även ägnats åt en detaljundersökning av Limhamnsbrottet i Malmöområdet. I och för en jämförelse mellan Kristianstadsområdets kritskalbankar och de kvartära skalbankarna på Västkusten besöktes en del av de senare sommaren 1933.

Föreliggande avhandling har begränsats till att omfatta enbart Kristianstadsområdet, delvis beroende på att mina undersökningar särskilt inom Rödmöllaområdet ännu ej äro avslutade. Inom Båstadsområdet har amanuens G. BEXELL påbörjat en undersökning, som emellertid tillsvidare avbrutits genom hans deltagande i Hedinexpeditionen.

Till C. F. LILJEVALCH J:rs stipendiefond vid Stockholms Högskola, Kungl. Vetenskapsakademien och Längmanska kulturfonden, som genom stipendier understött mina fältundersökningar, samt till Geologiska Föreningen i Stockholm, som möjliggjort offentliggörandet av denna avhandling, står jag i den största tacksamhetsskuld.

Till mina lärare i geologi, docent GUSTAF TROEDSSON och prof. LENNART VON POST, ber jag få uttala mitt djupt kända tack för impulsgivande undervisning och aldrig svikande intresse för mitt arbete.

Professorerna G. DE GEER och C. WIMAN ha med största välvilja och hjälpsamhet följt mina forskningar. Vid studiet av kritfossilsamlingar i Riksmuseets paleozoologiska avdelning samt i Geologiska institutionen i Lund har det största tillmötesgående visats mig av professorerna E. STENSIÖ och K. A. GRÖNWALL. Dr R. HÄGG har välvilligt bistått mig vid en del fossilbestämningar samt lämnat mig värde-

[1] Se, noten sid. 4 i GRÖNWALLS arbete (1915).

fulla litteraturanvisningar. Vid ett studiebesök i Braunschweig hade jag förmånen att orienteras i den tyska kritstratigrafien av prof. E. STOLLEY. Docent R. HEINZ, Hamburg, har bestämt mitt Inoceramus-material. Fil. dr O. ARRHENIUS har godhetsfullt låtit utföra ett stort antal fosforsyreanalyser å kritkalk från Kristianstadsområdet. Med docent O. KULLING och geolog J. EKLUND har jag haft förmånen att diskutera ett flertal för min avhandling aktuella geologiska spörsmål.

Under mitt fältarbete i Skåne har jag rönt det största tillmötesgående av ett flertal personer. Särskilt vill jag här nämna disponent N. BRANDBERG, Limhamn, rektor E. BROLIN, Osby, arkitekt L. NILSSON, Ignaberga, och driftsingenjör M. NILSSON, Bromölla.

Renritning av kartor och profiler har utförts av hr A. NYMAN. Preparator S. HEDLUND har biträtt vid fotograferingen. Vid korrekturläsningen har min fästmö, fröken R. RYDE varit mig behjälplig. Till alla dessa frambär jag mitt hjärtliga tack.

I. Inledning.

Sydsveriges kritbildningar fördela sig på fyra områden: Kristianstads-, Båstads-, Rödmölla- och Malmöområdet (fig. 1). Den sammanlagda kritarealen uppgår till 32 kvadratmil, varav omkr. en tredjedel kommer på Kristianstadsområdet.

Kristianstadsområdets kritbildningar anstå i NÖ Skåne och Blekinge. Området skiljes från Båstadsområdet av ett omkr. 4 mil brett bälte, inom vilket hittills inga kritlokaler anträffats.

Schema över kritbildningarna inom Kristianstadsområdet:[1]

Mucronatakrita:	Åhussandsten. Skalgrus- och skalstoftkalk, basal- och marginalkonglomerat.
Mammillatuskrita:	Skalgrus- och skalstoftkalk, basal- och marginalkonglomerat.
Granulatuskrita:	?
Westfalicuskrita:	Skalgruskalk med blockbädd (Ringeleslätt).
Basalbildningar (sub- och supramarina):	Ler- och sandavlagringar, sandsten (Holma- och Ryedalssandsten).

Kaolin.

Urberg.

Huvuddragen av områdets stratigrafi klarlades av G. DE GEER i ett flertal skrifter och kartbladsbeskrivningar på 1880-talet. Över

[1] Zonindelningen grundar sig på belemnitarterna: *Belemnitella mucronata* SCHLOTH., *Actinocamax mammillatus* NILSS., *Act. granulatus* BLAINV. och *Act. westfalicus* SCHÜLT.

området föreligger en synnerligen omfattande litteratur av såväl paleontologiskt som allmänt geologiskt innehåll. Av de forskare, som främst bidragit till vår kännedom om områdets geologi må, förutom DE GEER, nämnas B. LUNDGREN, J. CHR. MOBERG, A. HENNIG, K. A. GRÖNWALL, C. WIMAN, G. TROEDSSON, A. HADDING och E. VOIGT. Då jag i fortsättningen vid såväl lokalbeskrivningen som vid diskuterandet av till

Fig. 1. Översiktskarta över Sydsveriges kritområden. 1. Kristianstadsområdet. 2. Båstadsområdet. 3. Rödmöllaområdet. 4. Malmöområdet.

området knutna geologiska problem kommer att referera tidigare forskares resultat och uppfattningar torde en allmän historik vara tämligen överflödig.[1]

II. Områdets geomorfologi.

Kristianstadsområdet avgränsas i S och V av ett system av horstplatåer, nämligen Hörja-, Matteröds-, Nävlinge- och Linderödsåsarna. Av dessa är dock den nordligaste åsen, Hörjaåsen, mindre markerad.

[1] En äldre historik över utvecklingen av kännedomen om den svenska kritan finnes av B. LUNDGREN (1885).

Enligt NATHORST (1887) skulle de topografiskt framträdande horstarna i Skåne anlagts först i tertiär tid. Då emellertid urbergsbollar ingå i kritkalk och konglomerat nedanför Nävlingeåsen fann DE GEER (1918) det ofrånkomligt, att denna horst existerat redan vid tiden för kalkens avsättning. Däremot synes enligt DE GEER »den påfallande frånvaron av ovittrade urbergskorn inom mammillatuskalkens underlag av kvartssandsten, kvartskonglomerat och kaolin inom Kristianstadsområdet tyda på, att vid dessa bildningars uppkomst de ifrågavarande skånska urbergshorstarna ännu ej blivit upplyftade. — — — Före horstbildningens början transgredierade havet sålunda in över flacka områden, övertäckta av kaoliniserade vittringsrester.» DE GEER antager sålunda, att horstarna uppkommit först under mammillatustid.

Den senare påvisade blockbädden i westfalicuskalken vid Ringeleslätt avslöjar emellertid, att Nävlingeåsen existerat redan i westfalicustid. I motsats till DE GEER anser jag även, att den basala kvartssanden och kvartssandstenen måste ha bildats efter horstarnas uppkomst. Frånvaron av ovittrade urbergskorn i sandstenen, som enligt DE GEER bestämt talar mot ett dylikt förhållande, synes mig sålunda ha sin naturliga förklaring i den omständigheten, att sanden och sandstenarna äro uppkomna vid en omslamning av ett mäktigt kaolintäcke, som åtminstone i sin övre del varit fritt från ovittrat material. För övrigt innehåller den basala kvartssanden vid Ivöbrottet ovittrade block av ansenliga dimensioner, varför sandens och sandstenens absoluta frihet från ovittrat urbergsmaterial ej kan sägas vara allmängiltigt.

Om sålunda områdets horstar existerade åtminstone i westfalicustid, finnas dock tecken på senare horströrelser. Vid Skepparslöv nedanför Nävlingeåsen stupa kalklagren 25—30° i riktning från förkastningsbranten, ett förhållande som enligt DE GEER närmast tyder på släpning genom postsenonisk horsthöjning. Vid Ringeleslätt är gnejsen omedelbart intill westfalicuskalken synnerligen starkt genomvittrad och genomsatt av lerskölar, vilka uppvisa talrika glidytor med vertikala repor (GRÖNWALL, 1915). Detta förhållande liksom kalklagrens branta stupning (ända till 45°) utvisar, att horströrelser ägt rum efter kalkens avsättning.[1]

Kritområdets gräns mot N utgöres av en denudationsgräns. Nordgränsen för mer sammanhängande kalkberggrund markeras ungefär av en linje dragen från Hässleholm rakt Ö-ut till Listerlandet. I själva verket har dock kalkgränsen ett oregelbundet, flikigt förlopp. Den sammanfaller f. ö. tämligen med höjdkurvan för 30 m.

Inom nordligaste Kristianstadsområdet har isen mer eller mindre framprepparerat den prekretaceiska topografien. Urbergsklackar som

[1] På sid. 302 diskuteras Skånehorstarnas ålder närmare.

Fjälkingebacke, Kjugekull och Listerlandets klackar resa sig brant ur den omgivande kritslätten. Längre mot N är kritberggrunden till största delen borteroderad. Vi finna små isolerade kritrester bevarade i dalgångar men stundom även i till synes exponerat läge, t. ex. upp emot nordsidan av en del urbergsklackar (jfr nedan).

Särskilt inom Villands härad uppvisar landskapet en utpräglad relief (»Villands brutna landyta» enl. S. De Geer, 1913). Dalarnas förhärskande N—S-liga orientering förklaras av det spricklinjesystem, som här uppträder, och vars riktning även avslöjas av ett antal hyperitgångar. Voigt (1929) anser, att kaolinvittringen verkat särskilt starkt just efter dessa spricklinjer, och att därigenom höjdstråken fått sin karakteristiska sträckning i nord-sydled. G. De Geer (1918), som betraktar urbergsklackarna i NÖ Skåne som en horstkollektion, anser att det nämnda spricksystemet betingat denna uppkomst av en mängd splittrade småhorstar i st. f. av en större, sammanhängande horst. I likhet med Voigt och även Asklund (1928), vilken senare dock ej tager ställning till De Geers förkastningsteori, anser jag dock, att områdets oroliga topografi i första hand har den kretaceiska djupförvittringen att tacka för sin tillkomst. Påfallande är även, hur så gott som samtliga urbergsklackar, som höja sig ovan kritslätten eller omgivande gnejsberggrund, utgöras av yngre graniter. (Se t. ex. Erdmanns geol. översiktskarta över Skåne, 1911—15.)

Den småländska urbergsslätten har av Asklund uppfattats som ett peneplan, vilket skulle nått sin fullkomning i medelmesozoisk tid. Detta horisontella peneplan skulle så småningom förtona mot N. Norr om en linje ungefär Värnamo-Oskarshamn, då vi kommit in i den landformstyp, som S. De Geer (1913) benämnt »Nordsmålands brutna landyta», skulle urbergstopparna markera ett bågformigt välvt, prekambriskt peneplan, som alltså avskäres av det förutnämnda medelmesozoiska peneplanet. Även mot Ö skulle det sistnämnda peneplanet avskära en prekambrisk peneplanzon, vilken relativt brant skulle stupa in under Ölands kambriska avlagringar. Asklund anser vidare, att de ur kritberggrunden uppstickande urbergsklackarna i Villands härad skulle nå upp i eller nära nog upp i nivå med det medelmesozoiska peneplanet.

Vad först dateringen av det småländska peneplanet till medelmesozoisk tid beträffar, torde inga säkra bevis härför kunna företes. I sitt föredragsreferat anmärker Asklund, att skälen för hans åldersdatering »framdeles» skulle angivas. Det synes mig också säkrast att tillsvidare endast konstatera, att den småländska urbergsslätten representerar en gammal landyta, vars utformningstid är mer eller mindre diskutabel.

Även kan den av Asklund antagna toppkonstansen hos urbergs-

klackarna inom Villands härad och Blekinge diskuteras. AHLMANN (1918) har f. ö. påpekat den osäkerhet, som vidlåder toppkonstansfenomenet, och den försiktighet, som måste prägla varje försök att med stöd av en rådande toppkonstans rekonstruera en peneplanyta.

DE GEER (1918) har framhållit, att sjöarna inom kritslätten (t. ex. Ivösjön) äro utgrävda av isen ur de lösa kritlagren. (Man får dock enl. DE GEER tänka sig en betydande erosion inom kritområdet även under tertiär tid.) Enligt M. PERSSON (1932) skulle däremot Ivösjöns östra djupbäcken, som når ned i kaolinen, vara »i första hand orsakat av dislokationer i samband med angränsande storformer». Å ömse sidor om djupbäckenet har PERSSON utdragit förkastningslinjer, vilka mot NV komma att begränsa Vångadalen, varvid »det markanta stora djuppartiet i Ivösjön kommer att utgöra avslutningen och lägsta delen av en lång kontinuerlig sänka». PERSSON synes ej inse, att därvid som en likåldrig, morfologisk enhet sammanförts en prekretaceisk urbergsdal med ett postkretaceiskt bäcken. Att Ivösjöns djupparti skulle utgöra ett dislokationsbäcken är f. ö. fullständigt uteslutet.

Som DE GEER (1889) påpekat, har iserosionen inom kritområdet säkerligen varit betydande. I N vittna ett flertal isolerade erosionsrester om kritberggrundens forna, vidsträckta utbredning. Mängden av block av spräcklig flinta, som träffas såväl inom området som i isrörelsens riktning SV och S om Kristianstadsområdet, giva även en föreställning om de betydande massor av kritkalk, som bortsopats av isen.

PERSSON tillskriver däremot landisen »relativt ringa erosionsförmåga». Ett bevis härför ser PERSSON i de enligt DE GEER preglaciala kalkstensgrottorna (Barnakällegrottan m. fl.), vilka undgått förstörelse. Någon säker åldersdatering av de ifrågavarande grottorna är emellertid ej möjlig. DE GEER har ej heller bestämt fixerat åldern till preglacial tid utan framhåller även som en möjlighet, att de äro av ringa ålder, d. v. s. postglaciala.

Beträffande förhållandena vid Ivöklack framhåller PERSSON, att »om iserosionen ej förmått till sista smulan bortskaffa den oskyddade kalkstenen på sluttningarna av Klacken, så har den heller icke förmått ur samma material i skyddat läge gräva ur ett stort bäcken» (Ivösjöns östra djupbäcken).

Beträffande flera isolerade erosionsrester inom områdets norra och västra del har jag funnit ett likartat förhållande som vid Ivöklack, d. v. s. kritsedimenten ha legat bevarade upp emot nordsidan av urbergsklackarna. Detta anmärkningsvärda förhållande torde dock knappast få tillskrivas en ringa erosionsförmåga hos landisen.

HÖGBOM (1905 o. 1906) påpekar, att de norrländska liderna, som nå

100 m eller mer över omgivningen, ofta antaga i viss mån drumlinartade former. De äro ofta utsträckta i landisens rörelseriktning, beroende på en rikligare anhopning av moränmaterial på bergens stöt- och läsidor än vid sidorna.[1] Lika väl som moränmaterial kan avlastas mot ett bergpartis stötsida, kan man tänka sig, att sedimentrester bevaras i ett motsvarande läge, såsom fallet är vid Ivöklack. Som framgår av Perssons fotografier har Ivöklack f. ö. en tämligen utpräglad drumlinform.

Beträffande urkalkstenarna har Högbom (1899) vidare påpekat, hur dessa genom en hastigare anpassning till en viss avslipningsprofil varit bättre skyddade för glacial erosion än omgivande urberg, och därför framträda som höjder.

Den kalkrest, som på nordsidan ingår i Ivöklacks avslipningsprofil, är emellertid synnerligen obetydlig jämfört med den på läsidan av Klacken befintliga huvuddelen av ön, som uppbygges av kalk. Ivösjöns i isrörelseriktningen orienterade östra och västra djupbäcken vittna om en starkare iserosion av mer exponerad kritberggrund. Perssons påstående, att dessa partier legat i skyddat läge för isen, måste man ställa sig oförstående inför.

III. Lokalbeskrivning.

Tidigare voro ett 70-tal kritlokaler kända inom området. Av dessa äro emellertid ett flertal f. n. helt otillgängliga för undersökning. Särskilt under åren 1910—20 upptogos flera nya kalktag inom området. Jordägarna fyllde nämligen under denna tid sitt kalkbehov till ej ringa del från egna kalkgravar, och kalken användes obränd som jordförbättringsmedel. Under senare tid tillgodoses däremot kalkbehovet i huvudsak av några få, i större skala drivna kalkbrott (Bjärnum, Ignaberga, Ringeleslätt, Hanaskog, Balsvik, Ivöbrottet och Hörvik). Då vi för kännedomen om områdets kalkbildningar — förutom ovannämnda kalkbrott — endast ha att tillgå de spridda kalktag, som uppgrävts av ortsbefolkningen, ligger konsekvensen av ovan relaterade förhållande i öppen dager. De övergivna kalktagen komma förr eller senare att raseras. Redan nu äro en del kalktag helt utjämnade av ägarna, medan andra övertäckts av nerrasat moränmaterial. Den inventering av områdets kritlokaler, som nu fullbordats, kan därför sägas ha varit i hög grad av behovet påkallad. Vid inventeringen påträffades ett 70-tal nya kaolin- och kritlokaler.

[1] »Wenn die Stossseiten der Granitberge nicht durch die glaciale Erosion eine hinreichend flache Böschung gegen das Eis darboten, mussten die in demselben mitgeschleppten inneren Moränen arretiert werden und eine Drumlinböschung aufbauen, welche so zu sagen den Gleichgewichtszustand zwischen Erosion und Accumulation entspräche.» (Högbom, 1905, sid. 196.)

Den följande lokalbeskrivningen kan synas vara onödigt utförlig. Med hänsyn till den areal, som kritbildningarna täcka inom området, äro emellertid observationspunkterna trots allt få. Såväl för det föreliggande arbetet, som för framtida arbeten inom detta område, synas mig därför även detaljobservationerna ha sin givna betydelse. I ett

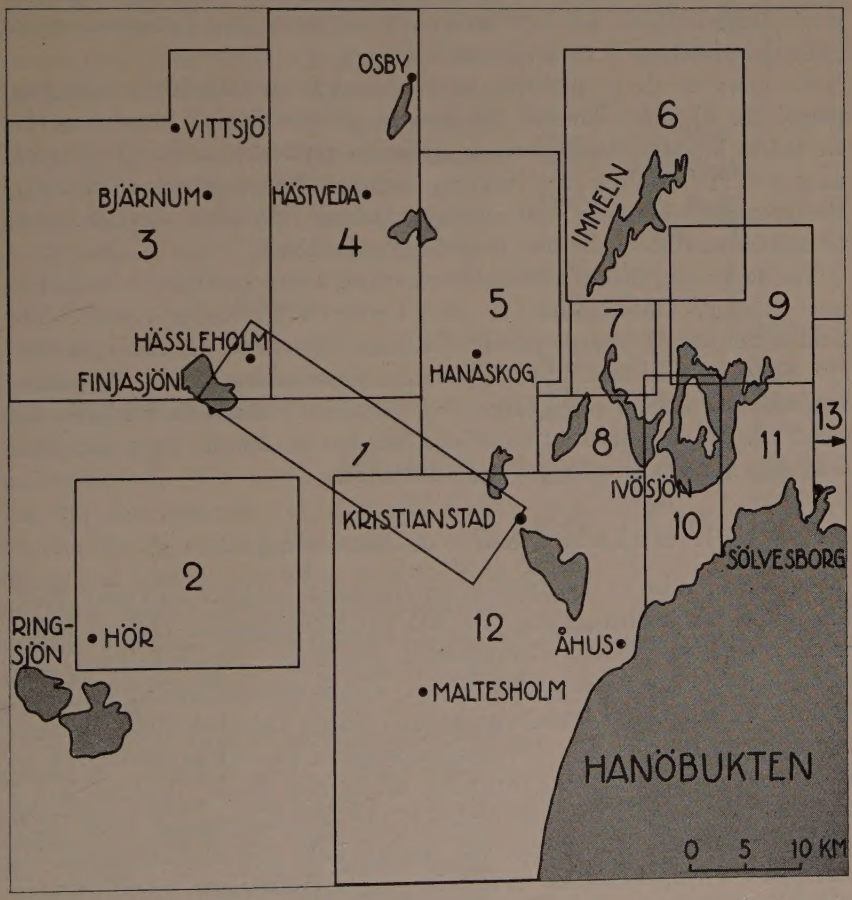


Fig. 2. Registerkarta med angivande av specialkartornas omfattning.

flertal fall har beträffande äldre, ofullständigt beskrivna kritlokaler, som nu äro otillgängliga för undersökning, frånvaron av närmare uppgifter om kalkens karaktär etc. gjort sig kännbar.

Särskilt inom trakter, där endast spridda kritlokaler finnas eller helt saknas, har uppmärksamheten varit riktad på förekomsten av kritblock i morän- och åsskärningar.

Då kritlokalerna stundom ligga mycket tätt, stundom åter glest, har någon gemensam översiktskarta ej kunnat användas. Lokalerna ha i stället fördelats på 13 st specialkartor i skala från 1 : 250 000 till 1 : 50 000 (se, registerkartan, fig. 2). Det må påpekas, att det beträffande smärre kritskärningar ofta varit omöjligt att avgöra, huruvida fast klyft eller lokalmorän förelegat. I de fall då ej annat angives ha lokalerna höjdbestämts av mig med en Paulinbarometer (minsta storleken, 5 m gradering).

Flertalet av de i områdets kritbildningar representerade djurgrupperna ha ej varit föremål för modern paleontologisk utredning. Dr R. Hägg är dock sedan flera år tillbaka sysselsatt med en bearbetning av molluskerna och brakiopoderna i Skånes krita. Vid lokalbeskrivningen kommer jag i regel endast att uppräkna särskilt karakteristiska och mer allmänt förekommande fossil.

Vid de av mig utförda kalkbestämningarna har kalkhalten beräknats med stöd av kolsyremängden, som bestämts genom glödgning. För kalkhalten har därigenom erhållits ett för högt värde, då nämligen hänsyn ej tagits till i kritkalken ingående magnesiumkarbonat. Mg-karbonathalten är dock i regel tämligen obetydlig i områdets kritkalk (jfr sid. 272). Dr O. Arrhenius har låtit utföra över 200 fosforsyreanalyser å av mig insamlade kalkprov från området.

1. Lokaler NO om Nävlingeåsen.

Av hithörande 17 kritlokaler äro flertalet belägna upp emot Nävlingeåsens nordsluttning (fig. 3). NO om Nävlingeåsen vidtaga sankmarker och torvmossar eller mäktiga sandlager, varför kalken här i allmänhet påträffas först på stort djup. Vid en brunnsborrning vid Fåraboda 1.5 km NO om Ignaberga kyrka, vidtog kalksten först på 20 m djup (omkr. 15 m ö. h.). I Önnestadstrakten ha de lösa jordlagren en mäktighet av 10—12 m, varunder kritkalken följer. Kalken har i samma trakt en mäktighet av omkr. 75 m.[1] Vid Karpalund, 4 km VNV om Kristianstad, träffas gränsen mellan kalk och underliggande lös sand på ett djup växlande mellan 70—80 m (Erdmann, 1915). Redan vid Vinnö järnvägsstation, 1.5 km NNV om Karpalund, har kalkens undre gräns sänkts betydligt. Den ligger här 102 m u. h. (M. Persson, 1932).

I morän- och åsskärningar påträffas sparsamt med block av spräcklig flinta. Kritlokalerna i trakten äro ej flintförande med undantag av lokal 17 (Vrangelsdal). Morängruset är ofta uppblandat med skalgruskalk. Kalkblandat rullstensgrus uppges även av Lindström (1877)

[1] Enligt uppgifter lämnade av rektor A. Peterson, Önnestads lantmannaskola.

förekomma i åsarna, som från Lommarp sträcka sig i SV-lig riktning nedåt Röe.

Med undantag av Vrangelsdal, där flintförande skalstoftkalk anstår, uppvisa samtliga kritlokaler proximala bildningar: skalgruskalk och konglomerat. Trenne zoner äro representerade, nämligen westfalicus-, mammillatus- och mucronatazonen.

Hur högt upp på Nävlingeåsen kalklagren gå är ej bekant. Visserligen uppges kalk ha påträffats vid brunnsborrningar på en höjd av över 100 m ö. h. Det är dock osäkert, ifall fast klyft föreligger.

1. Röinge.

Omkr. 3 km NV om Ignaberga by. Grönwall (1915) omnämner att ett underjordiskt kalkbrott finnes vid Röinge, vilket dock ej längre är tillgängligt för undersökning. Vid mitt besök, 1930, fann jag vid den raserade ingången till kalkbrottet en del större kalkstensblock, vilka säkerligen brutits i det forna brottet. Som de voro mer eller mindre konglomeratartade, torde de just av den anledningen lagts åt sidan, då de ej ansetts lämpliga för bränning.

Kalken utgjordes av en medelgrov skalgruskalk. I några block funnos endast enstaka, smärre urbergsbollar, medan andra block hade ren konglomeratkaraktär. Kalken var tämligen starkt cementerad. Särskilt gällde detta konglomeratblocken. Bollarna i konglomeratet voro väl kantavrundade och utgjordes huvudsakligen av kvarts och gnejs. Även förekommo — ehuru underordnat — små fosforitbollar. Urbergsbollarnas diameter översteg sällan 1.5 cm. Konglomeratet uppvisade ej någon glaukonitfärgning men var mer eller mindre gulfärgat.

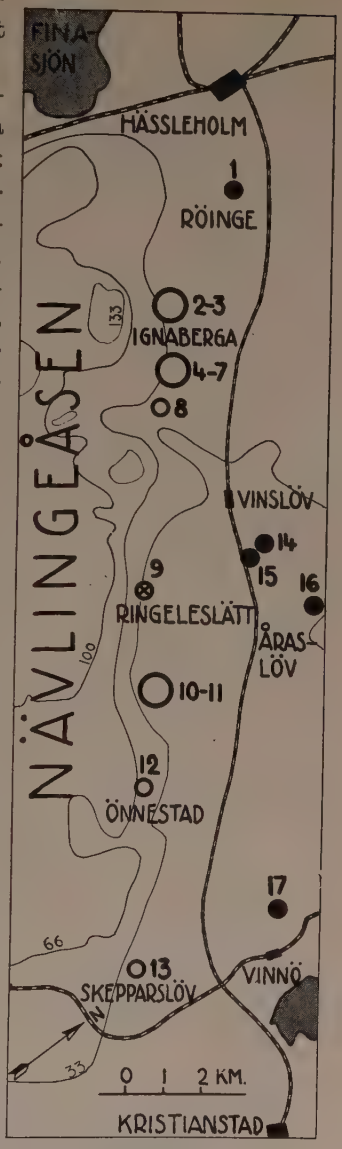


Fig. 3. Specialkarta 1. Lokaler NO om Nävlingeåsen. Höjdkurvor i m ö. h.

En analys av tämligen starkt cementerad skalgruskalk, som innehöll endast ett par cm-stora gnejsbollar (ej medtagna vid analysen) visade: olöst substans 5.31 %, kalk 93 %, Fe, Al-oxid 0.83 % och fosforsyra 0.40 %. Både Fe, Al-oxid- och fosforsyrehalten är anmärkningsvärt hög. En fosforsyreanalys av mellanmassan i ett konglomeratblock visade, som väntat, ett ännu högre värde, nämligen 0.60 %.

Genom den rikliga närvaron av *Bel. mucronata* och frånvaron av *Act. mammillatus* får kalken räknas till mucronatazonen. Av övriga fossil i kalk- och konglomeratblocken märkas: *Magas spathulatus* Wahl., *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. Marklini* Lgn, *Spondylus labiatus* Wahl. och *Lima Hoperi* Mant. I kalken ingå även talrikt med bryozofragment.

Omkr. 50 m S om det ovannämnda underjordiska kalkstensbrottet finnes ett mindre kalktag invid landsvägen. Höjd ö. h. 41 m. Skärningen visar överst 2 m morän samt därunder skalgruskalk, blottad endast 1.5 m. I skalgruskalken, som är ocementerad, ha inga urbergsbollar iakttagits. Kalken genomsättes av horisontella lerränder. En analys av kalken visade: olöst 9.48 %, kalk 88 %, Fe, Al-oxid 2.01 % och fosforsyra 0.97 %. Såväl Fe, Al-oxid- som fosforsyrehalten är synnerligen hög.

Kalken, som är fossilrik, tillhör mucronatazonen. Inalles ha ett 30-tal fossilarter anträffats, vilka på ett par undantag när även förekomma i mammillatuskalken vid Ignaberga. Mer allmänt förekomma följande arter: *Bel. mucronata*, *Terebratula longirostris* Wahl., *Magas spathulatus* Wahl., *Ostrea haliotoidea* Sow., *Spondylus labiatus* Wahl., *Stephanophyllia suecica* Mich. samt grovstammiga bryozoer. Rostra av *Bel. mucronata* förekomma dels strödda genom hela skärningen, dels samlade till ett belemnitskikt några dm ovan kalktagets botten.

Av övriga fossil märkas *Crania Stobæi* Lgn och *Lima Hoperi* Mant. Vidare förekomma några *Pecten*-arter, serpulider, *Ditrupa Moscæ* Bronn., *Scalpellum* sp.[1] och taggar och plåtar av echinider. Slutligen har ett ex. av *Thecidium vermiculare* Schloth. anträffats.

2. Tyckarpsgrottan.

Vid Tyckarp i Ignaberga by finnes ett underjordiskt kalkbrott, som i trakten går under namnet Tyckarpsgrottan. Den är emellertid ingen naturlig grotta, utan har uteslutande uppstått vid den underjordiska kalkbrytning, som här fordom bedrivits. Grönwall (1915 o. 1922) redogör närmare för Tyckarpsgrottan och kalkbrytningen i övrigt i Ignabergatrakten under äldre tider. I förstnämnda arbete finnes även

[1] I Lunds universitets geologiska institution finnas 19 ex. av *Scalpellum* sp. från Röinge, däremot inga andra fossil från lokalen.

en gruvkarta över en del av Tyckarpsbrottet, upprättad av dr HARALD JOHANSSON.

Lokalen ligger 48 m ö. h. (översta blottade kalken vid grottans mynning). LINDSTRÖM (1877) markerar lokalen å geol. kartbladet men lämnar ingen beskrivning av densamma. MOBERG (1884 o. 1888) beskriver kalken som en lös skalgruskalk tillhörande mammillatuszonen (rikligt med *Act. mammillatus*), i vilken ingå smärre rundade gnejsbollar. Vidare anges, att kalken genom tunna, nära vågräta lerränder är uppdelad i bankar av omkr. 0.5 m tjocklek.

I en dylik bank iakttog MOBERG en fotsdjup hålighet, fylld med urbergsbollar och lerslam. Den uppges ha varit säckformig, eller »hade åtminstone dylikt tvärsnitt».

Den ifrågavarande säckformiga bildningen har ej återfunnits vare sig av GRÖNWALL, HADDING eller mig. HADDING (1927) återger i samband med sin beskrivning av Ignabergakonglomeratet MOBERGS iakttagelse utan att dock taga ställning till frågan om uppkomstsättet. Av förbiseende anger HADDING, att MOBERG iakttagit flera dylika håligheter fyllda med urbergsbollar. Även VOIGT (1929) har uppmärksammat MOBERGS iakttagelse och anser, att de egenartade med bollar utfyllda fördjupningarna utvisa ett avbrott i sedimentationen.

Som emellertid MOBERG själv framhållit, är det endast fråga om en enstaka dylik bildning. Att enbart med ledning av denna sluta sig till sedimentationsförändringar torde vara högst vanskligt. En förklaring till anhopningen av rullstenar i den i övrigt normala skalgruskalken skulle vara att stenarna helt enkelt utgjordes av gastroliter, i likhet med vad WIMAN (1916) ansett sig finna vid Balsviksbrottet. Mot detta talar dock, att några stenar hade en betydande storlek samt vidare förekomsten av det lerslam, i vilket stenarna voro inbäddade. Då synes det mig ligga närmare till hands att tolka bildningen som ett tvärsnitt genom en kvartär »skorstensbildning»[1] i kalken. MOBERG har f. ö. själv påpekat likheten med dylika. Sprickor och »skorstenar» fyllda med sten och lera äro nämligen en vanlig företeelse i de övre kalklagren inom området. Lerskikten mellan kalkstensbankarna ha likaledes uppkommit genom utlösning av kalk och nerslamning av lera från de lösa jordlagren. Däremot har aldrig iakttagits någon primär anhopning av lersubstans i kritkalken eller konglomeraten inom området.

3. Ignabergagrottan.

Omkr. 500 m ONO om Tyckarpsgrottan finnes ytterligare ett underjordiskt kalkbrott i Ignaberga by. Lokalen är markerad å geol. kart-

[1] På sid. 148 lämnas närmare beskrivning å dylika.

bladet (Lindström, 1877). Enligt Moberg (1884) utgöres bergarten av cementerad skalgruskalk. Redan vid tiden för Mobergs besök hade mynningen till det underjordiska brottet rasat igen. I kalkblock vid grottans mynning fann Moberg *Crania ignabergensis* Retz. och *Pecten pulchellus* Nilss. Lokalen har å Mobergs karta hänförts till mammillatuszonen. För närvarande är grottan i fråga helt raserad och överväxt.

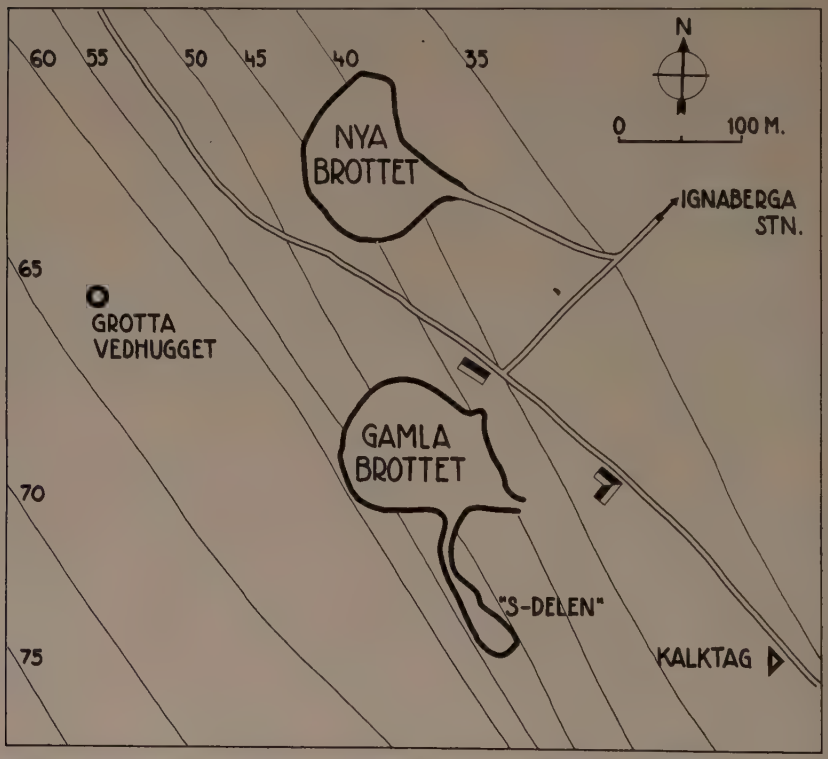


Fig. 4. Detaljkarta över Ignabergabrotten. Upprättad 1929. Höjdkurvor i m ö. h.

4—8. Ignabergabrotten.

Under denna beteckning sammanföras de kalkbrott, som äro belägna omkr. 2 km SO om Ignaberga by nära vägskälet till Ignaberga station (se detaljkarta, fig. 4). Härtill kommer det s. k. Oretorpsbrottet, ej utsatt å detaljkartan, som är beläget vid stora landsvägen 700 m SO om nämnda vägskäl.

4. Gamla brottet.

Detta dagbrott har sedan gammalt varit föremål för brytning. Sedan några år tillbaka har brytningen emellertid tillsvidare nedlagts. I äldre litteratur benämnes brottet även Vedhygget eller Vedhugget.

Äldre beskrivningar av brottet finnas av LINDSTRÖM (1877) och GRÖNWALL (1915). Enligt GRÖNWALL skulle kalkförekomsten vid Ignaberga vara nedsänkt NO om Nävlingeåsen, vars yttersta gnejsförekomster gå i dagen synnerligen nära kalkstenen i brottet, 2—300 m SV om kalkstenens strykningsriktning.[1] Kalkstenen anges stupa 5—10° i N 40—50° Ö. Lagerserien i brottet är enligt GRÖNWALL: överst lös skalgruskalk 6—11 m, konglomeratlager 0.40 m och underst kalksten, i vilken brutits 3—4 m. Kalkstenen har sedermera genombrutits (mäktigheten utgör endast 5—6 m). Kalkstenen vilar på ett kvartssandlager, vilket ej genomborrats. Brottets botten ligger omkr. 35 m ö. h.

Några mekaniska analyser, som utförts å den lösa skalgruskalken, visade följande:

	Brottets södra del		Brottets norra del (NÖ:a väggen)			
	1	2	3 a	3 b	4	5
	2 m över kgl.	4 m över kgl.	2 m över kgl.		4 m över kgl.	6.5 m över kgl.
> 0.6 cm	—	0.5 %	—	2 %	0.5 %	0.5 %
0.6 —0.2 »	2 %	1	8 %	10	7	6
0.2 —0.06 »	41	33.5	55	51	51	57
0.06—0.02 »	40	45	33	32	37	32.5
< 0.02 »	17	20	4	5	4.5	4

Kalken kan karakteriseras som medelgrov. 3a och 3b utgöra kontrollanalyser av samma kalkprov. Någon nämnvärd förändring av skalfragmentens storlek i vertikal led i profilen föreligger ej. Däremot synes skalgruskalken i brottets södra del vara av något finare karaktär än i den norra delen. Då sistnämnda kalk är avsatt på större avstånd från urbergshorsten skulle ett motsatt förhållande vara naturligare. Den ganska obetydliga skillnaden i skalgruskalkens grovhet kan emellertid tänkas ha sin orsak i strömdrag eller andra lokala faktorer.

Skalgruskalken i Gamla brottet har en kalkhalt, växlande mellan 90—95 %. Fosforsyrehalten är låg: 0.06—0.14 %. Fe, Al-oxidhalten, som ävenledes är låg, växlar mellan 0.21—0.39 %.

I analysschemat har även den cementerade kalkstenen under konglomeratet medtagits. För brottets södra del finnes även en fosforsyreanalys av mellanmassan i konglomeratet (fosforitbollarna ej medtagna i analysen).

[1] GRÖNWALL räknade vid tiden för sin avhandling med att Skånehorstarna voro av tertiär ålder.

	Kalk	Olöst	P_2O_5	$(Al,Fe)_2O_3$
Brottets norra del.				
Kalk 6.5 m över kgl. . .	95 %	4.85 %	0.06 %	0.16 %
4 » » » . .	92	7.15	0.07	0.29
2 » » » . .	92	8.76	0.08	0.31
0.75 » under » . .	91	8.78	0.10	0.19
Brottets södra del.				
Kalk 4 m över kgl. . . .	90	10.54	0.10	0.11
2 » » » . . .	91	9.34	0.14	0.23
Konglomeratet	—	—	1.05	—
Kalk 0.75 m under kgl. . .	89	11.11	0.15	0.39
2 » » » . .	86	12.72	0.05	0.11

Av analysschemat framgår, att kalkhalten hos den lösa skalgruskalken något tilltager från konglomeratet och uppåt. Det är vidare anmärkningsvärt, att kalkstenen under konglomeratet visar en stigande kalkhalt upp emot detsamma. 2 m under konglomeratet innehåller den sålunda 86 % kalk (brottets södra del), medan 0.75 m under konglomeratet kalkhalten stigit till 89 % (södra delen) resp. 91 % (norra delen). Såväl fosforsyre- som Fe, Al-oxidmängden är vanligen omvänt proportionell mot kalkhalten. I konglomeratets mellanmassa stiger fosforsyrehalten till ej mindre än 1.05 %, detta frånsett fosforitbollarna.

En analys av skalgruskalken utförd å Kristianstads kemiska station utvisade: i syror olösliga ämnen 7.9 %, kalciumkarbonat 91.1 %, Fe, Al-oxid 0.8 %, vatten 0.2 % (fosforsyran ej bestämd). Denna analys skiljer sig från de av mig utförda analyserna genom den högre Fe, Al-oxidhalten.

Kalkstenen under konglomeratet är starkt cementerad och har vanligen en svag rosafärg. I kalkstenen märkas, förutom smärre urbergskorn, ljusgröna små glaukonitkorn. Enstaka glimmerfjäll förekomma även. Kalkstenens mäktighet uppgår endast till 5—6 m. Såväl i norra som södra delen av brottet har därunder träffats kvartssand, som ej genomgrävts. För närvarande är emellertid kalkens underlag ej tillgängligt på grund av anhopat jordrymningsmaterial. Enligt uppgift av förmannen vid brottet saknades konglomerat vid kalkstenens bas. De understa m av kalkstenen hade en betydligt mindre hårdhet än överliggande. Slutligen innehöll understa 0.5 m av kalkstenen rikligt med kvartssand.

Det förutnämnda konglomeratet på gränsen mellan kalkstenen och överliggande skalgruskalk, »Ignabergakonglomeratet», har beskrivits

av skilda forskare.[1] Konglomeratet omnämnes först av GRÖNWALL (1915). Senare har HADDING (1927, sid. 128—136) ägnat detsamma en ingående sedimentpetrografisk undersökning (fig. 5).

Det 0.4 m mäktiga konglomeratet visar i Gamla brottets södra del, alltså närmast urbergshorsten en stupning av omkr. 5°. Bollarna i konglomeratet utgöras enligt HADDING av gnejs och granit men därjämte och i ej ringa grad av fosforit, sandsten och limonit. HADDING har även iakttagit andra sedimentbollar i konglomeratet, av vilka särskilt märkes en boll av tät, vit kalksten innehållande kvarts- och glaukonitkorn.

Fig. 5. Konglomeratet. Gamla brottet, Ignaberga. Hammaren vilar mot kgl. Över kgl lös skalgruskalk, under kgl bankad kalksten.

Flertalet urbergsbollar uppges av HADDING ha en diameter av 0.5—1 cm. En del bollar skulle dock nå över 5 cm. I brottets södra del har jag funnit ej så få bollar med en diameter överstigande 1 dm. På dessa större bollar kunna vanligen iakttagas fastvuxna bryozokolonier samt ostreor, t. ex. *Ostrea hippopodium*.

Fosforitbollarnas diameter växlar enligt HADDING mellan 3—15 mm. Jag har dock funnit flata fosforitbollar med en längd av upp till 45 mm och en tjocklek av 15 mm.

Konglomeratets mellanmassa utgöres av mer eller mindre cementerad skalgruskalk, stundom kalkstensartad. Den är delvis oregelbundet gulfärgad. Helt vita partier förekomma dock även. En oregelbunden glaukonitfärgning är även karakteristisk. Ingående belemnitrostra

[1] Förutom detta konglomerat påträffas undantagsvis orenare kalkskikt, som innehålla spridda, smärre urbergsbollar (däremot inga sedimentbollar). I brottets norra del, 6 m över Ignabergakonglomeratet, märkes sålunda en svagt glaukonitfärgad kalkbank med enstaka, smärre urbergsbollar. I densamma ingå även tämligen talrikt med belemnitrostra. Lagret har ej återfunnits i brottets södra del.

äro ofta glaukonitfärgade, och detta ej endast på ytan utan stundom helt igenom.

HADDINGS påstående, att rostra av *Act. mammillatus* ej äro mer anrikade i konglomeratet än i kalken i övrigt, överensstämmer ej med det verkliga förhållandet. Detsamma gäller om HADDINGS uppgift, att rostra i konglomeratet ej skulle vara särskilt korroderade. Vid Ignabergabrotten påträffas sålunda rostraanhopningar så gott som uteslutande i konglomeratbildningarna. I ifrågavarande konglomerat vid Gamla brottet äro även flertalet rostra korroderade. VOIGT (1929), som även observerat förekomsten av dels korroderade och dels »friska» rostra i konglomeratet, anser, att de förstnämnda äro sekundärt omlagrade exemplar, och sätter denna omlagring i samband med tektoniska rörelser. För min del anser jag emellertid, att det är ganska naturligt, att vi i ett konglomerat finna mer eller mindre nötta och förstörda rostra. Tidigare har STOLLEY (1920) även varnat för att enbart på grund av korroderade rostra sluta till ett sekundärt läge. Exempelvis anför STOLLEY, att vid Querum finnas jämte väl bibehållna rostra av *Act. westfalicus-granulatus* ett antal dylika, som äro mer eller mindre starkt korroderade, delvis nästan helt förstörda, utan att därför de senare kunna sägas vara geologiskt äldre än de förra.

Ignabergakonglomeratet har av VOIGT satts i samband med en regression. HADDING åter anser, att konglomeratet uppkommit genom ett avtagande av skalgrusproduktionen under en viss tid oberoende av strandförskjutningar. En närmare diskussion av konglomeratets bildning återfinnes å sid. 267.

Äldre fossiluppgifter för Ignabergalokalerna finnas av LINDSTRÖM (1877) och MOBERG (1884)[1]. LUNDGREN (1894) meddelar en utförlig fossillista, gemensam för Gamla och Nya brottet. Som förhärskande arter anges *Crania ignabergensis* RETZ. och *Ostrea haliotoidea* SOW. Allmänna och karakteristiska äro även, förutom talrika bryozoer, *Act. mammillatus*, *Leptophyllia baltica* HNG., *Magas costatus* WAHL. och *M. spathulatus* WAHL. Därefter komma *Neithea quinquecostata* SOW., *Pecten pulchellus* NILSS., *P. subaratus* NILSS., *Terebratulina striata* WAHL. och *Stephanophyllia suecica* MICH. LUNDGREN påpekar även, att ostreorna med undantag av *O. haliotoidea* äro mer undanträngda, medan arter av *Pecten* äro allmännare. *Ostrea vesicularis* är mycket sällsynt och ej funnen i sin typiska form. *Bel. mucronata* förekommer sparsamt. LUNDGREN uppräknar även av DAVIS (1890) bestämda hajarter från Ignaberga. Av dessa äro tänder av *Corax Lindströmi* DAVIS tämligen allmänna.

[1] MOBERG har å sin karta utsatt tecken både för mammillatus- och mucronatazonen vid Ignaberga, men detta torde bero på något misstag, då i texten endast talas om mammillatuszonen.

HENNIG (1894:a) har beskrivit 10 bryozoarter från Ignaberga tillhörande *Cyclostomata*. Av *Cheilostomata* ha beskrivits sammanlagt 5 arter av HENNIG (1892) och VOIGT (1930:a).

Till LUNDGRENS ovannämnda fossillista har jag ej mycket att tillägga. Den av LUNDGREN iakttagna artfrekvensen synes närmast gälla för faunan i den lösa skalgruskalken vid Gamla brottet. Förutom av LUNDGREN omnämnda fossil märkas echinidtaggar och plåtar samt tänder och kotor av *Mosasaurus* och *Plesiosaurus*.

Faunan i den undre hårda kalkstenen är mindre känd. Det är nämligen ytterst svårt att ur denna få ut hela fossil. Någon större olikhet i faunan jämfört med överliggande skalgruskalk torde dock ej föreligga. *Act. mammillatus* förekommer såväl i kalkstenen som i konglomeratet. I konglomeratet har jag även funnit 2 ex. av *Bel. mucronata* samt 1 ex. av *Act. quadratus*.

5. Nya brottet.

Nya brottet vid Ignaberga omnämnes första gången av MOBERG (1884). GRÖNWALL (1915) lämnar följande beskrivning av brottet: »Kalkstenen är en ganska fast skalgruskalk, som dock icke genom senare impregnering blivit kompakt utan ännu har en del porer öppna. Kalkstenen har här en mycket obetydlig nordöstlig stupning, något svagare än i det gamla kalkbrottet. I kalkstenen finnas en del släppor, fyllda med lera, gående i NV—SO och stupande c:a 45° åt SV.»

Lagerserien i brottet är följande (uppmätt 1929):

Morän	4 —5	m.
Kalkmorän (lokalmorän)	0.5—3	»
Skalgruskalk (styckekalk)	2 —3	»
Konglomerat	omkr. 0.2	»
Skalgruskalk (styckekalk)	» 2	»
Kalksten	» 5	»

brottets botten (omkr. 27 m ö. h.).

Såväl skalgruskalken som kalkstenen är uppdelad i bankar med en mäktighet av 0.6—omkr. 1 m (fig. 6).

Den medelgrova skalgruskalken är i motsats till den vid Gamla brottet något cementerad, varför någon mekanisk analys ej kunnat företagas. Denna kalk går vid brottet under benämningen »styckekalk», därför att den på grund av sin ringa hårdhet ej kan användas till byggnadssten. Det ingående konglomeratet beskrives närmare å sid. 145.

Gränsen mellan styckekalken och kalkstenen går ungefär vid övre terrassplanet. Kalkstenen utgöres likaledes av skalgruskalk ehuru i högre grad cementerad. Den når dock ej samma hårdhet som kalkste-

nen i Gamla brottet. Kalkstenen brytes i stora block, som sedan lagras i det fria en längre tid före bearbetningen. Genom denna lagring ernås en större hårdhetsgrad, då nämligen vid avgåendet av kalkstenens fuktighet en ytterligare cementering äger rum. Kalkstenen brytes till ett djup av omkr. 5 m.[1] I understa delen av nuvarande blottning har jag iakttagit några strödda, smärre urbergsbollar. Som något egentligt konglomerat kan bildningen dock ej betraktas. Vid borrning har man

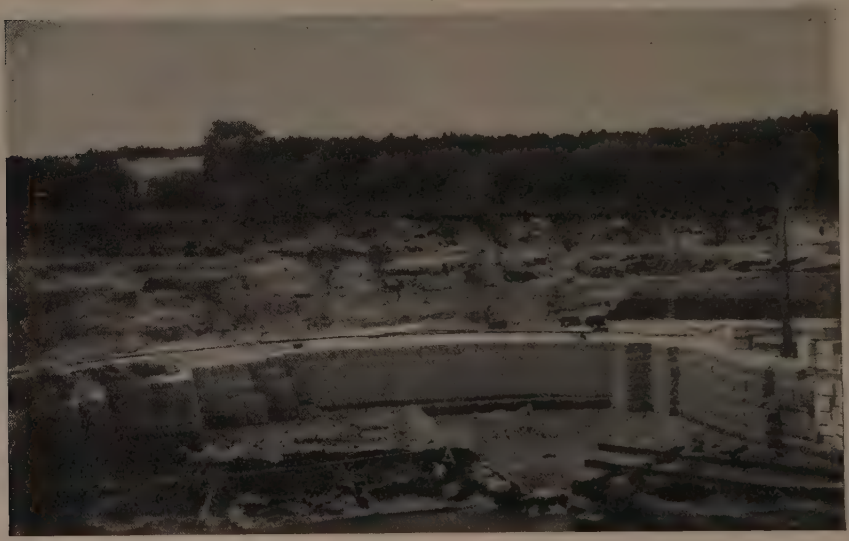


Fig. 6. Nya brottet, Ignaberga. Den mörka brottväggen till höger å fig., bakom lyftkranen, markerar en vertikal spricka i kalken, som varit fylld med lera.

påträffat ett kvartssandlager omkr. 6 m under brottets botten. Något basalkonglomerat till kalken förekom ej. Under brottets botten blir kalkstenens hårdhet något mindre.

	Kalk	Olöst	P_2O_5	$(Fe,Al)_2O_3$
Kalk 3.5 m över kgl . . .	94 %	4.07 %	0.07 %	0.37 %
2.5 » » » . . .	92	6.04	0.05	0.27
1 » » » . . .	93	6.94	0.05	0.23
Konglomeratet	—	—	0.52	—
Kalk 4 m under kgl . . .	91	8.11	0.09	0.38
7 » » » . . .	90	10.10	0.17	0.19

[1] Inom hela Kristianstadsområdet är det endast vid Ignaberga, som dylik ren kalksten användbar som byggnadssten finnes. Visserligen förekommer även vid en del andra kritlokaler till kalksten cementerad skalgruskalk, men denna är antingen av ringa horisontell utbredning eller mer eller mindre konglomeratartad.

Av analysschemat framgår, att kalkhalten i likhet med vid Gamla brottet tilltager uppåt i profilen. Den understa kalkstenen har en kalkhalt av 90 %, medan skalgruskalken närmast under moränen håller 94 % kalk. Fe, Al-oxidhalten växlar oregelbundet mellan 0.19—0.38 %. Fosforsyrehalten i kalken är låg och växlar mellan 0.05—0.17 %. De högre värdena tillhöra kalkstenen under konglomeratet. I konglomeratets mellanmassa stiger fosforsyrehalten till 0.52 %.

Utom dessa analyser, som äro utförda å av mig tagna prov, finnas för Nya brottet tvenne kalkanalyser, utförda å Kristianstads kemiska station:

Styckekalk	Kalkhalt 93.8 %.	Svavel 0.9 %.
Kalksten	» 95.3 %.	» 0.8 %.

Den höga svavelhalten är synnerligen anmärkningsvärd. Omräknat i kalciumsulfat blir maximivärdet ej mindre än 3.8 %. De kalkanalyser för NÖ Skåne, som finnas återgivna i äldre litteratur, innehålla ej någon uppgift å svavelhalt, troligen beroende på att svavelanalyser ej utförts å kalken vid övriga lokaler.[1] Svavelhalten i kalken vid Nya brottet måste emellertid betraktas som exceptionellt hög och får väl tillskrivas speciella, lokala faktorer.

Den konglomerathorisont, som jag urskilt vid Nya brottet, ligger i skalgruskalken omkr. 2 m över kalkstenen (fig. 7). (Vid Gamla brottet låg konglomeratet direkt på gränsen mellan lösa kalken och kalkstenen.) Konglomeratet har närmast karaktären av ett belemnitskikt (med *Act. mammillatus*). Det är beläget ungefär mitt i en kalkbank, som är något mer cementerad än över- och underliggande skalgruskalk. I brottets SV:a del, där konglomeratet är mäktigast (omkr. 2 dm), ligga rostra mycket tätt och äro stundom ansamlade till klungor. I ett dm-stort stycke räknades sålunda till 17 rostra. I motsats till konglomeratet vid Gamla brottet äro rostra här endast undantagsvis korroderade eller glaukonitfärgade. Då belemnitskiktet i allmänhet är mer eller mindre glaukonitfärgat, framträder det ganska tydligt i skärningen.

I belemnitskiktet ingå spridda urbergsbollar. En mekanisk analys gav ett värde av 10 % sten > 0.2 cm, resten kalk och finare urbergsmaterial. Bollarnas diameter växlar vanligen mellan 0.5—1 cm. Någon enstaka större boll med en diameter upp till 5 cm påträffas dock. Medan i konglomeratet vid Gamla brottet fastvuxna skal endast iakttogs på de större urbergsbollarna märkes här även smärre bollar med fastvuxna ostreor och bryozoer. Förutom urbergsbollar träffas rent undantagsvis små fosforitbollar (max. 1.5 cm).

[1] För kalken vid Mörby finnes dock en uppgift om spår av svavel.

Konglomeratet eller belemnitskiktet, vilket man nu vill kalla det, är beläget 2—3 m lägre än konglomeratet vid Gamla brottet. Det förefaller mig tämligen säkert, att de båda konglomeraten motsvara varandra. Räknat i stupningsriktningen är avståndet mellan kalkbrotten endast omkr. 70 m. Den distala avtunningen av konglomeratet på denna sträcka är påfallande, likaså avtagandet av bollstorleken. Av sedimentbollarna från Gamla brottet träffas i Nya brottet endast smärre

Fig. 7. Konglomeratet. Nya brottet, Ignaberga. Framträder otydligt som en prickning av kalken i mitten av näst nedersta kalkbanken.

fosforitbollar. Även inom Nya brottet kan konglomeratets avtunning följas i stupningsriktningen. Längst mot NO markeras sålunda konglomeratet endast av spridda rostraklungor och enstaka urbergsbollar samt en svag glaukonitfärgning. Konglomeratets mäktighet, om man nu ens kan tala om en sådan, uppgår i denna del av brottet maximalt till 0.5—1 dm.

Omkr. 1.5 m över det nu beskrivna konglomeratet märkes en antydan till ytterligare ett konglomerat. Kalken innehåller här spridda urbergsbollar (däremot inga sedimentbollar). Bollarna äro av ungefär samma storleksordning som i konglomeratet. En del belemnitrostra ingå även, ehuru på långt när ej så rikligt som i konglomeratet. Det orena kalkskiktet är dock otydligt och svårt att följa.

De fossiluppgifter, som i äldre litteratur lämnas för Ignaberga, gälla för Gamla och Nya brottet gemensamt, och får jag hänvisa till sid. 142, där jag citerat äldre fossiluppgifter för de bägge lokalerna.

Vissa smärre skiljaktigheter beträffande faunan vid resp. Gamla och Nya brottet synas mig dock föreligga. Liksom vid Gamla brottet äro särskilt *Ostrea haliotoidea* Sow., *Magas costatus* Wahl. och *Magas spathulatus* Wahl. allmänna vid Nya brottet. *Crania ignabergensis* Retz., som förekommer synnerligen allmänt i skalgruskalken vid Gamla brottet, är däremot relativt sällsynt vid Nya brottet. *Terebratula*-arter bli däremot vanligare. Kotor och tänder av *Mosasaurus* och av hajarter

Fig. 8. Genomskärning av rastratt. Nya brottet, Ignaberga.

finner man även oftare i Nya brottet. Rostra av *Act. mammillatus* förekomma spridda i kalken samt dessutom ansamlade i klungor i konglomeratet. Av *Bel. mucronata* har jag funnit sammanlagt 12 ex.

Som Grönwall redan omnämnt, finnas i kalken sprickor fyllda med lera, som inslammats ovanifrån från de lösa jordlagren. De äro dels horisontella och följa då gränserna mellan kalkbankarna. Mäktigheten av lerskikten kan uppgå till omkr. 5 cm. Lerans färg skiftar: brun, grön eller blågrå. Ställvis utkilar lerskikten alldeles. Ytan hos över- och underliggande kalksten är gropig och ojämn. I den hårdare kalkstenen under terrassplanet äro lerskikten mycket tunna eller saknas fullständigt. Utom dessa horisontella lersprickor finnas även mer eller mindre vertikalt förlöpande sprickor, likaledes fyllda med lera och stundom även med grövre material. Lerskikten ha bildats genom en utlösning av kalk och samtidig nerslamning av lermaterial. Vattnet har sålunda sökt sig ned efter de vertikala sprickorna och sedan ut-

strålat i horisontell led mellan kalkbankarna. Dylika lerfyllda sprickor äro en mycket vanlig företeelse i kritkalken i NÖ Skåne.

Även s. k. »skorstenar» eller rastrattar förekomma ofta i kalken närmast moränen (fig. 8). De ha trattformig genomskärning och äro likaledes uppkomna genom utlösning av kalken och nerrasande av moränmaterial.

6. Vedhuggets grotta.

Omkr. 200 m SV om Nya brottet vid Ignaberga finnes ett numera raserat underjordiskt kalkbrott. GRÖNWALL har markerat den å sin översiktskarta över kalkstensförekomsterna vid Ignaberga (1915) men nämner ingenting om kalkens karaktär eller ålder.

Vid mitt besök var endast kalken närmast grottans mynning tillgänglig för undersökning. Kalken utgöres av en lös, medelgrov skalgruskalk, som är genomsatt av stundom 2 dm mäktiga, oregelbundet förlöpande lerskikt. Efter grottväggarnas yta vid ingången har skalgruskalken sekundärt cementerats ihop till kalkstenskakor med en tjocklek av upp till 5 cm. Cementeringen torde ha orsakats av översilande vatten efter grottans väggar.

Av fossil fann jag vid mitt besök endast 1 ex. av *Crania craniolaris* L. samt några ex. av *Act. mammillatus*. Lokalen hör sålunda till mammillatuszonen. Höjd ö. h. 64 m, d. v. s. omkr. 15 m över översta kalklagren vid Gamla brottet.

7. Mindre kalktag SO om Gamla brottet.

Några 100 m SO om Gamla brottet vid Ignaberga finnes ett mindre, i litteraturen ej tidigare omnämnt kalktag. Skärningen, som endast är omkr. 2 m hög, visar en lös skalgruskalk analog med den vid Gamla brottet. Höjd ö. h. 36 m. Faunan är även likartad. Sålunda förekommer *Crania ignabergensis* RETZ. synnerligen talrikt. Vidare förekomma *Act. mammillatus*, *Ostrea haliotoidea* SOW., *Magas costatus* WAHL., *Neithea quinquecostata* SOW. samt talrikt med bryozoer. I ett avseende skiljer sig emellertid faunan påfallande från Gamla brottets, nämligen genom den talrika förekomsten av *Bel. mucronata*. Av ett 60-tal insamlade belemniter utgjordes ej mindre än 12 st av *Bel. mucronata*, resten av *Act. mammillatus*.

Översta kalkbanken innehåller spridda urbergsbollar med en diameter ej överstigande 2 cm. En analys av kalken visade: olöst 12.57 %, kalk 87 %, Fe, Al-oxid 0.16 % och fosforsyra 0.06 %.

8. Oretorp.

Oretorps eller Lommarps kalkbrott är beläget omkr. 700 m SO om Ignabergabrotten. Redan ANGELIN (1859) har markerat lokalen å sin

geologiska översiktskarta över Skåne. Han har därvid vid Oretorp utsatt tecken både för »gruskalk» (d. v. s. mammillatuskalk) och »sandkalk» (mucronatakalk), vilka han dock endast petrografiskt åtskilt.

En närmare beskrivning av lokalen lämnas av LINDSTRÖM (1877). Denne framhåller, att kalken är mera mörkgrå och vida hårdare än vid de övriga Ignabergabrotten. Vidare anges, att kalken i de översta lagren är utbildad som ett gruskalkskonglomerat, i vilket talrika små och välrundade stenar av kvarts och kristalliniska bergarter, koproliter m. m. finnas inbäddade. Någon uppgift om faunan speciellt vid detta brott lämnas däremot ej. Denna beskrivning av lagerföljden är den enda, som finnes, ty redan vid tiden för MOBERGS avhandling (1884) var brottet delvis raserat och överväxt. Vid min undersökning av lokalen har jag sålunda endast haft att tillgå lösa block av kalksten samt en mindre skärning på ett par m i den övre, konglomeratartade skalgruskalken.

MOBERG karakteriserar kalkstenen vid Oretorp som en rödgrå kalksten av så tät beskaffenhet, att ingen organisk struktur i densamma kan iakttagas. Bland de kalkstensblock, som jag framgrävt vid lokalen har jag dock hos några kunnat iakttaga en gradvis övergång mellan fullständigt tät kalksten och medelgrov, svagare cementerad skalgruskalk. Den täta kalkstenen utgör sålunda endast en ytterst kraftigt cementerad skalgruskalk. Några enstaka smärre urbergsbollar har jag även iakttagit i en del kalkstensblock.

Kalkstenens sammansättning är enligt tvenne analyser (nr 1 enligt LINDSTRÖM, 1877, nr 2 utförd av mig) följande:

	1	2
Olöst	7.28 %	11.93 %
$CaCO_3$	91.19	89
$(Fe, Al)_2O_3$	0.39	0.04
P_2O_5	0.04	0.04
$MgCO_3$	0.81	Ej bestämt
Alkalier	Spår	»
Vatten	0.26	»

Av analyserna framgår, att kalkstenen innehåller tämligen rikligt med terrigent material. Fosforsyrehalten är obetydlig. MOBERG håller för troligt, att ifrågavarande kalksten motsvarar ANGELINS »sandkalk».

I en mindre skärning vid lokalen finnes fortfarande en tämligen starkt gulfärgad skalgruskalk blottad. Denna innehåller i sin nedre del spridda urbergsbollar och övergår uppåt i ett verkligt konglomerat. Detta, som genom sin gula färg och sitt bollmaterial har ett mycket karakte-

ristiskt utseende, har tidigare omnämnts av LINDSTRÖM och MOBERG. Konglomeratet ligger på en höjd av 38 m ö. h.

En mekanisk analys av konglomeratet visade:

Bollar > 0.6 cm	26 %.
» 0.6—0.2 cm	4 %.
Kalk och finare urbergsmaterial . .	70 %.

Bollarnas diameter uppgår maximalt till 2 cm. Huvudparten utgöres av mer eller mindre vittrade gnejs- och granitbollar. Därtill komma väl rundade kvartsbollar. Små fosforitbollar, även i allmänhet väl rundade, äro likaledes ganska allmänna. Ytan hos dessa är brun eller svart och oftast glänsande samt stundom vitprickig. Den största funna fosforitbollen (diam. 1 cm) var mer kantig och luktade som orsten vid slag. Några få bollar av limonit och lersubstans ha slutligen även iakttagits.

En analys av konglomeratets mellanmassa, som stundom är tämligen starkt cementerad, visade: olöst 40.09 %, kalk 51 %, Fe, Al-oxid 0.10 % och fosforsyra 0.06 %. Fosforsyrehalten är anmärkningsvärt låg, då man betänker, att fosforitbollar ingå rikligt i konglomeratet.

Såväl MOBERG som LUNDGREN (1894) föra Oretorpslokalen till mammillatuszonen. Någon direkt uppgift på, att *Act. mammillatus* verkligen blivit funnen vid Oretorp, har jag dock ej lyckats finna i litteraturen. Av fossil från Oretorp uppräknas av nyssnämnda forskare endast följande arter: *Crania pyramidata* LGN, *Terebratula ciplyensis* v. HANST., *Waldheimia suecica* LGN, *Neithea quinquecostata* SOW., *Inoceramus* sp., *Nerita Malmi* LGN samt hajtänder.[1]

Dessa fossil torde samtliga härröra från skalgruskalken. Vid mitt besök vid lokalen fann jag i den täta kalkstenen endast några obestämbara stenkärnor. I den konglomeratartade skalgruskalken fann jag däremot — förutom några av de ovan uppräknade fossilen — 3 ex. av *Bel. mucronata*. Vidare märktes *Ostrea semiplana* SOW. samt ett par *Pecten*-arter.

Genom den konstaterade närvaron av *Bel. mucronata* liksom den sannolika frånvaron av *Act. mammillatus* måste starkt ifrågasättas, huruvida ej Oretorp (åtminstone skalgruskalken därstädes) rätteligen bör föras till mucronatazonen.[2] En viss osäkerhet vidlåder dock denna datering, i det att det insamlade belemnitmaterialet är så pass ringa. Att av de övriga fossilen *Waldheimia suecica* — förutom vid Oretorp — endast är träffad vid Karlshamn tillhörande mammillatuszonen utgör inget vägande skäl mot Oretorpslokalens eventuella mucronataålder.

[1] DAVIS (1890) har bestämt några hajarter från Oretorp.

[2] I sin avhandling över *Terebratula*-arterna i Skånes krita, anför HADDING (1919) utan närmare motivering ävenledes Oretorp som mucronatalokal.

Vid mina undersökningar inom området ha nämligen ett flertal arter, som tidigare endast blivit funna vid mammillatuslokaler, även påträffats i mucronatakalk.

I Riksmuseets paleozoologiska avdelning finnas 3 ex. av *Bel. mucronata* och 1 ex. av *Act. mammillatus*, etiketterade Oretorp. Samtliga tillhöra äldre samlingar, och är det ej angivet, av vem de insamlats. Endast beträffande 1 ex. av *Bel. mucronata* kan med stöd av vidhängande bergart fastslås, att det verkligen härrör från Oretorp.

Då den dåliga blottningen vid Oretorp omöjliggjort en ingående undersökning har jag trots allt ej ansett mig böra frångå äldre dateringar av lokalen, varför denna fortfarande markerats som mammillatuslokal å översiktskartan. Den rikliga närvaron av *Bel. mucronata* visar dock åtminstone på ung mammillatusålder på gränsen till mucronatatid.

9. Ringeleslätt.

Jag har tidigare (1930) lämnat en mer utförlig beskrivning av ifrågavarande lokal, som är den enda hittills kända representanten för westfalicuszonen inom området. Under senare besök vid lokalen ha en del kompletterande iakttagelser gjorts. Lokalen har tidigare av GRÖNWALL (1915) förts till mammillatuszonen.

Kalkbrottet (fig. 9) är beläget omkr. 6 km SO om Ignabergabrotten och omedelbart nedanför Nävlingeåsen. Kalkbrottets botten ligger 28 m ö. h. En profil i brottets nordöstra vägg visar:

Morän	3 —5 m.
Skalgruskalk	omkr. 2 m.
Blockhorisont (breccieartat konglomerat)	0.3—0.4 m.
Skalgruskalk	3 —4 m.

Enligt uppgift av en arbetare skulle man borrat till ett djup av omkr. 20 m under brottets botten, utan att kalkens underlag nåtts. De undre kalklagren äro starkt vattenförande.

Närmast förkastningsbranten stupa kalklagren ända till 45° mot NO. Vid nordöstra brottväggen uppgår stupningen till 20—30° mot N 30° O (GRÖNWALL, 1915).

	Kalk	Olöst	P_2O_5	$(Fe,Al)_2O_3$
Kalk 2 m över breccian	92 %	9.44 %	0.05 %	0.25 %
0.1 » » »	91	10.23	0.03	0.14
0.2 » under »	92	7.88	0.20	0.29
2 » » »	88	11.74	0.07	0.09
3.5 » » »	96	4.92	0.05	0.13

I skalgruskalken, såväl över som under breccian, finnas några konglomeratartade skikt. Kalkhalten är störst vid brottets botten, nämligen 96 %. Sedan sjunker kalkhalten uppåt i profilen, 88 % 2 m under breccian. Över breccian håller sig kalkhalten tämligen konstant, 91—92 %. Fe, Al-oxidhalten växlar oregelbundet mellan 0.09—0.29 %. Fosforsyrehalten är låg: 0.03—0.07 %, utom 2 dm under breccian, där den

Fig. 9. Nordöstra brottväggen vid Ringeleslätt.

uppgår till 0.20 %. Tyvärr saknas analys för breccians mellanmassa, men är det sannolikt, att fosforsyrehalten för denna är ännu högre.

I breccian ingå block och stenar huvudsakligen av mer eller mindre vittrad gnejs och granit. Ett gnejsblock hade en längd av över 1 m, en bredd av 0.7 m och en tjocklek av 0.2 m. Blocket intog samma stupning som blockbädden i övrigt. Blocken och stenarna voro vanligen knappt kantavrundade. Å ett par av de större blocken iakttogs fastvuxna bryozoer. Kvartsbollar och block förekomma även. Max. diam. 2.5 dm. Slutligen märkas block av starkt vittrad diabas, vilka kunna nå en diameter av över 2 dm. Den ofitiska strukturen framträder tydligt på den vittrade ytan. Den närmaste diabashällen är på geol. kartbladet markerad drygt 2.5 km VSV om Ringeleslätt. Det är dock troligt, att diabas förekommer på närmare håll, ehuru dold av

moränen. De ofta endast svagt kantavrundade diabasblocken vittna ej heller om någon längre transport.

Breccians matrix utgöres dels av tät, fin kalk, dels av normal skalgruskalk. Den är delvis — liksom en del av bollarna — svagt glaukonitfärgad. Det är omöjligt att slå någon stuff av breccian, då nämligen denna på grund av den ringa mängden matrix fullständigt faller sönder vid slag.

I ett tidigare, ovan anfört arbete har jag närmare redogjort för faunan vid Ringeleslätt. Av ingående fossil må nämnas: *Rhynchonella ala* MARKL., *Magas costatus* WAHL., *Magas spathulatus* WAHL., *Ostrea haliotoidea* SOW. samt ytterligare ett par *Ostrea*-arter.[1] Vidare *Spondylus labiatus* WAHL., *Neithea quinquecostata* SOW., samt *Pecten septemplicatus* NILSS. Samtliga dessa arter förekomma även i mammillatus- och mucronatazonen inom området.

Ledfossilet för lokalen är *Actinocamax westfalicus* SCHLÜT., som förekommer tämligen allmänt, dock aldrig ansamlad till belemnitskikt. Enligt STOLLEY (1930) få exemplaren närmast betraktas som variationer av nämnda art tillhörande övre emscher. Vid senare besök har jag även funnit sammanlagt 4 ex. av *Bel. mucronata*. Vid ett besök, sommaren 1933, fann jag slutligen ett ex. av *Actinocamax verus* MILL. samt inköpte 2 ex. av samma art av en arbetare. Då arten ej tidigare påträffats trots ett flertal besök, måste den betraktas som ytterligt sällsynt vid lokalen.

Blockbädden i skalgruskalken vid Ringeleslätt tyder på, att Nävlingeåsen existerat redan vid tiden för kalkens avsättning, alltså i westfalicustid. Som emellertid GRÖNWALL påpekat, är gnejsen omedelbart intill kalken synnerligen starkt genomvittrad och genomsatt av lerskölar, vilka uppvisa talrika glidytor med vertikala repor. Detta förhållande liksom kalklagrens branta stupning utvisar att horströrelser ägt rum även efter kalkens avsättning.

10. Ullstorp. Lokal I.

Omkr. 2.5 km SO om Ringeleslätt finnas på slätten nedanför Nävlingeåsen tvenne mindre kalktag, belägna 250 m från varandra. Det norra av dessa visar en skärning på endast 3.5 m, varav 2 m morän och resten skalgruskalk. Lokalen tillhör mammillatuszonen (endast ett par fragment av ledfossilet funna). Höjd ö. h. 30 m. Den ganska fina skalgruskalken hade följande sammansättning: olöst 5.38 %, kalk 94 %, Fe, Al-oxid 0.18 % och fosforsyra 0.06 %.

[1] Vid senare besök har jag även funnit *O. diluviana* L. samt *Inoceramus*-fragment.

11. Ullstorp. Lokal II.

Det södra av kalktagen vid Ullstorp har jag tidigare (1930) helt kortfattat omnämnt. Skärningen i kalken är här omkr. 5 m. Kalken är analog med den vid norra kalktaget och tillhör likaledes mammillatuszonen. Förutom *Act. mammillatus* har jag endast funnit *Crania craniolaris* L. och *Ostrea vesicularis* Lam. Skalgruskalken har en mycket hög kalkhalt:

Kalk	1 m	under	moränen	. . . . 97 %.
»	2 »	»	»	. . . . 96 %.
»	4 »	»	»	. . . . 98 %.
»	5 »	»	»	. . . . 96 %.

Analyserna för kalken 2 och 4 m under moränen ha meddelats mig av kalktagets ägare, medan de övriga utförts av mig. Fosforsyrehalten är låg, resp. 0.07 % (kalk 1 m under moränen), och 0.09 % (kalk 5 m under moränen). Fe, Al-oxidhalten var för ovannämnda kalkprov resp. 0.19 och 0.37 %. Fosforsyre- och Fe, Al-oxidhalten ökar sålunda vid fallande kalkvärde. Lokalens höjd ö. h. 30 m.

12. Önnestad.

Omkr. 2.5 km SO om Ullstorp, lokal II, finnes ett mindre kalktag å klockaregårdens utmark vid Önnestad. Lokalen är belägen på Nävlingeåsens sluttning, 53 m ö. h. Den endast några m höga skärningen visade en fin skalgruskalk. Kalken är ganska oren: olöst 11.93 %, kalk 89 %, Fe, Al-oxid 0.04 % och fosforsyra 0.04 %.

Vid mitt besök fann jag i kalken endast ett belemnitfragment, som med all sannolikhet utgöres av *Act. mammillatus*. Vidare fann jag ett *Ostrea*-fragment (möjligen *O. hippopodium* Nilss.). Kalken är sålunda ytterst fossilfattig.

13. Skepparslöv.

Omkr. 4.5 km SO om nyssnämnda kritlokal ha tidigare funnits tvenne intill varandra liggande mindre kalktag, vilka ofta omnämnas i äldre litteratur. De äro nu fullständigt överväxta och överrasade, varför jag ej kunnat företaga någon undersökning av desamma. Lokalernas höjd ö. h. anges av De Geer (1918) till omkr. 15 m.

Redan Angelin (1859) omnämner förekomsten av gruskalk vid Skepparslöv. En kortare beskrivning lämnas av Nathorst (1882). Han anger, att kalklagren vid den södra lokalen stupa 20° mot NO, medan vid den norra lokalen stupningen är oregelbunden. Belemniter äro enligt Nathorst mycket vanliga och tillhöra uteslutande *Act.*

mammillatus. HENNIG (1910) har å sin karta felaktigt markerat Skepparslövslokalerna såsom tillhörande mucronatazonen.

DE GEER (1918) anger en stupning av lagren vid Skepparslöv av ej mindre än 25—30° i riktning från förkastningsbranten, och anser, att detta närmast tyder på släpning genom postsenonisk horsthöjning. Då emellertid kalklagren endast voro blottade på en sträcka av 8 m, anser DE GEER även den möjligheten eventuellt föreligga, att lagren rubbats genom underminering och grottbildning.

14. Vinslöv. Lokal I.

Omkr. 1.5 km Ö om Vinslövs kyrka finnes en skärning visande kalkmorän med urbergsblock. Närmast kalktagets botten blir dock kalken tämligen fri från urbergsmaterial. Huvudmassan av kalken är lös, smutsvit och fint pulveriserad och användes som jordbrukskalk.

I den lösa kalken märkas block av mer eller mindre cementerad skalgruskalk. Denna innehåller stundom talrikt med små kantiga korn av kvarts (huvudsakligen) och urberg.[1] Diametern uppgår maximalt till omkr. 5 mm. Kornen äro ofta glaukonitfärgade. Den orena kalken påminner om en oren kalktyp från Åraslöv.

Tvenne analyser ha utförts, dels (1) å kalksten innehållande tämligen talrikt med smärre urbergskorn (urbergskornen ingå i analysen), dels (2) å kalksten nästan fri från dylika korn.

1. Olöst 13.32 %. Kalk 82 %. Fe, Al-oxid 2.00 %. Fosforsyra 0.98 %.
2. » 11.35 %. » 87 %. » 0.20 %. » 0.07 %.

Den stora skillnaden i fosforsyrehalten för de bägge proven är anmärkningsvärd.

Av fossil fann jag endast *Bel. mucronata* i såväl den lösa kalken som i kalkstensblocken. Det fasta klyftet för ifrågavarande kalkmorän torde utgöras av flintfri mucronatakalk med skalgruskaraktär. Kalkmoränens höjd ö. h. 21 m.

15. Vinslöv. Lokal II.

Omkr. 600 m S om föregående lokal finnes ytterligare ett kalktag i en moränkulle. Höjd ö. h. 21 m. Kalken utgöres av en lös, finare skalgruskalk, i vilken förekomma block av cementerad skalgruskalk, fri från urbergskorn. En analys av ett kalkstensblock visade: olöst 11.60 %, kalk 87 %, Fe, Al-oxid 0.13 % och fosforsyra 0.06 %. Analysen visar överensstämmelse med kalkstenstypen nr 2 vid föregående lokal.

[1] För de små urbergsbollarna i kritkalk och konglomerat är det ofta vanskligt att närmare precisera dessas karaktär (frånsett kvartsbollarna), varför de här och i det följande endast rubriceras som »urberg».

Såväl i den lösa kalken som i kalkstensblocken fann jag *Bel. mucronata*. Inga flintblock kunde iakttagas.

Skärningen var på grund av överrasning ej tillgänglig för närmare undersökning. Kalken innehöll dock betydligt mindre moränmaterial än vid föregående lokal, och kan den närmast betraktas som lokalmorän.

På en hel del ställen inom Vinslövs socken har jag iakttagit morängrus, som varit rikligt uppblandat med skalgruskalk.

16. Åraslöv.

Åraslövs kalkbrott har tidigare beskrivits av GRÖNWALL (1915) och WIMAN (1919), vilken senare lämnar en utförlig redogörelse för faunan. Kalkbrottet är beläget i södra delen av en moränkulle. Då ingen brytning har ägt rum under de senaste åren är blottningen f. n. dålig.

Skärningen visar närmast under moränen en lös, pulveriserad och tämligen oren kalk. Denna kalk torde få betraktas som kalkmorän. Därunder följer en finare skalgruskalk, fri från urbergskorn. Slutligen följer en hård kalksten (cementerad skalgruskalk). Ur kalkstenen uppsticka några större gnejsblock, på vilka synas fastvuxna skal av *Spondylus labiatus* WAHL., bryozoer och serpulider. Blocken äro föga vittrade. Endast närmast ytan är fältspatens röda färg mer eller mindre blekt.

En analys av den mindre cementerade skalgruskalken, som var fri från urbergskorn, visade: olöst 8.32 %, kalk 91 %, Fe, Al-oxid 0.24 % och fosforsyra 0.10 %. WIMAN meddelar en analys med endast 85.6 % kalk.

I den hårda, cementerade kalkstenen förekomma spridda korn av kvarts och gnejs med en diameter ej överstigande 8 mm. En fosforsyreanalys av denna kalksten gav ett värde av 0.27 %.

WIMAN meddelar en fossillista för lokalen upptagande 22 arter, till vilken jag får hänvisa. *Ostrea haliotoidea* SOW. förekommer synnerligen talrikt. Allmänna äro vidare *Bel. mucronata* och *Magas spathulatus* WAHL. Av övriga mer vanliga fossil må nämnas: *Thecidium vermiculare* SCHLOTH., *Ostrea cornu arietis* NILSS., *O. lateralis* NILSS. och *Spondylus labiatus* WAHL.

Förutom av WIMAN uppräknade arter har jag funnit följande: *Terebratula praelustris* v. HAG., *Terebratulina striata* WAHL., *Ostrea semiplana* SOW., *Lima granulata* NILSS. och en gastropodart.

I kalkstenen ligga belemnitrostra ofta mycket tätt. I ett dm-stort stycke räknades sålunda till ej mindre än 12 exemplar.

Lokalens höjd ö. h. är 21 m. Närmaste urbergshäll är belägen endast omkr. 350 m NNO om kalkbrottet.

Drygt 2 km NNV om Åraslöv finnes vid Sörby ett mindre kalktag. Skärningen visade lös kalksand (rikligt med kvarts), i vilken lågo smärre block av tämligen grov, gulaktig skalgruskalk. Kalken var något cementerad. Av fossil fann jag endast *Ostrea haliotoidea* Sow. Enligt uppgift skulle på större djup träffats kalksten.

17. Vrangelsdal (Ängadal).

Omkr. 5 km NV om Kristianstad och 2 km V om Araslövsjön har å kartan markerats en mucronatalokal. Här fanns för ett 10-tal år sedan ett kalktag, vilket numera är helt överrasat och överväxt. Enligt uppgift av ägaren skulle kalken varit lös och fin och innehållit flinta. Det har sålunda med största sannolikhet varit fråga om flintförande skalstoftkalk av mucronataålder. Lokalen ligger endast omkr. 5 m ö. h.

2. Lokaler S om Finjasjön.

De Geer (1899) har å sin karta över NÖ Skåne markerat kritberggrund inom ett mindre område omedelbart S om Finjasjön samt i trakten av N. Mellby och Sösdala. De Geer låter sedan ett smalt band av kalkberggrund fortsätta mot SO i sänkan mellan Nävlingeåsens och Linderödsåsens höjdsträckningar. Vad trakten S om Finjasjön ned mot Hör beträffar, måste emellertid denna markering av kritberggrund betraktas som godtycklig. Några kritlokaler finnas nämligen ej inom området, och lika litet har vid brunnsborrningar någon kalk påträffats.[1] Å geol. kartbladet Linderöd (V. Karlsson, 1879) finnes endast markerat riklig förekomst av kalkhaltig lera i Sösdala-Tjörnarpstrakten liksom några observationspunkter för kalkhaltigt grus och sand. Med mitt påpekande av att fast kritberggrund hittills ej är påträffad i dessa trakter vill jag ej förneka, att krithavet transgrederat över området. Tvärtom är en dylik transgression — åtminstone av den nuvarande topografien att döma — synnerligen trolig.

N och V om Finjasjön finnas ett flertal fyndorter för kaolin, som vid ett par lokaler direkt överlagras av kritkonglomerat. Kaolinens ålder kan därför fixeras till presenonisk tid.

I trakten av Hör och därifrån mot NV (t. ex. vid Djurröd och Djupadal) finnas likaledes ett antal kaolinförekomster. Då dessa falla inom Hörsandstenens utbredningsområde, och det dessutom visat sig, att Hörsandstenen vilar på starkt kaolinvittrad gnejs (se t. ex. Grönwall, 1898), har för denna kaolin antagits en preliassisk bildningstid.

Från området mellan Finjasjön och Hörtrakten, alltså mellan kao-

[1] Vid Fredriksberg, SO om Sösdala stn, har visserligen Angelin å sin karta (1859) markerat en kritlokal, men är det enligt Moberg (1884) endast fråga om kalkhaltigt morängrus.

linförekomster av antagen presenonisk resp. preliassisk ålder, omnämnas i geol. kartbladsbeskrivningen inga som helst kaolinfyndigheter. Senare anger emellertid LINDSTRÖM (1883) en förekomst av vit kaolin strax N om Mellby kyrka. Samma lokal återges även å DE GEERS karta.

Fig. 10. Specialkarta 2. Lokaler S om Finjasjön. Höjdkurvor i m ö. h.

Vid en rekognoscering inom detta område fann jag ytterligare 4 st kaolinlokaler (fig. 10).

1. Numera ej blottad förekomst av vit kaolin, belägen omkr. 500 m NO om Mellby kyrka (lokalen omnämnd av LINDSTRÖM, 1883).

2. Ävenledes överväxt kaolintag. Av uppkastat material från dikesgrävning strax intill kunde jag dock konstatera, att kaolinens färg dels var vit, dels rödaktig. Läge: omkr. 500 m SO om Mellby kyrka. Höjd ö. h. 97 m.

3. Drygt 500 m Ö om Slättarödsgårdarna i Tjörnarps skn finnes en mindre skärning i vit kaolin. Höjd ö. h. 127 m.

4. Vid Nockarp i Äsphults skn påträffades likaledes kaolin i en kulle. I den skärning, som förefanns, hade kaolinen en ljust blågrön färg med smärre partier av ljusröd färg. Enligt uppgift skulle i kaolinen även påträffats block av starkt vittrat urberg. Även hade helt vit kaolin träffats. Kaolinen uppskattades av ägaren täcka en areal av 7—10 tunnland. Höjd ö. h. 131 m.

5. Vid Sjunnerups kvarn märkes en mindre skärning i mer eller mindre kaolinvittrad gnejs. Vissa partier utgjordes av vit kaolin, som dock innehöll rikligt med ovittrad fältspat samt kvarts. Höjd ö. h. 97 m. Kaolinen vid Sjunnerup är belägen endast omkr. 5 km NO om den å LINDSTRÖMS karta markerade närmaste kaolinförekomsten vid Hör (nr 6 å fig. 10).

Samtliga de av mig undersökta kaolinförekomsterna innehöllo ej något moränmaterial. Därför är det dock ingalunda säkert, att fast klyft föreligger. Förekomsterna kunna utgöra skollor i moränen. En dylik kaolinskolla med ansenliga dimensioner har t. ex. anträffats vid Mjölkalånga (sid. 160).

Under förutsättning att fast klyft föreligger eller åtminstone ingen längre transport ägt rum, komma de ovannämnda kaolinlokalerna att förmedla övergången mellan de nordliga kaolinförekomsterna av antagen presenonisk ålder och de sydliga av preliassisk ålder.

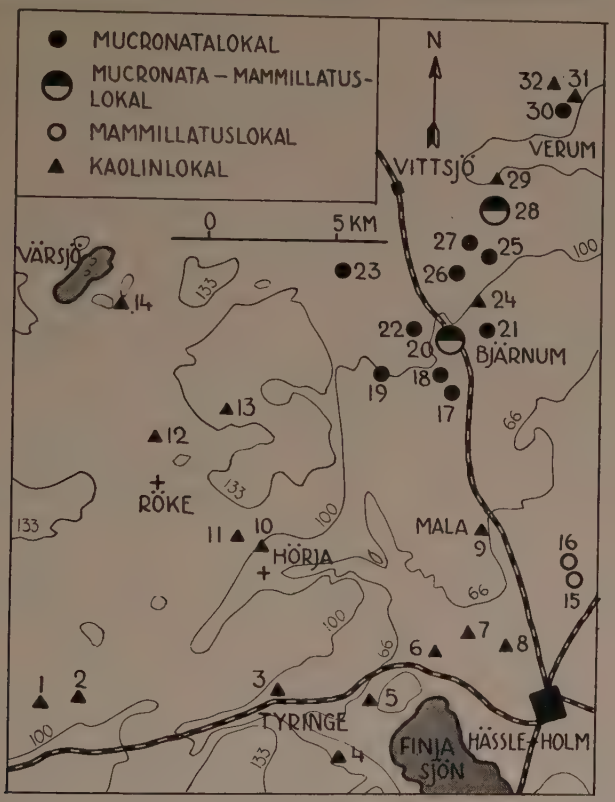


Fig. 11. Specialkarta 3. Lokaler N och V om Finjasjön samt i Bjärnumstrakten. Höjdkurvor i m ö. h. Vid lokalerna 20, 22 och 28 är kaolin träffad under kritkalken.

3. Lokaler N och V om Finjasjön samt i Bjärnumstrakten.

N och V om Finjasjön finnas ett flertal kaolinförekomster, vilka markera Kristianstadsområdets gräns mot V (fig. 11). I Bjärnumstrakten märkes ett antal isolerade erosionsrester av kritkalk och kaolin. Längst i NO finnes vid Verum en enstaka kritlokal samt tvenne kaolinförekomster. I områdets SÖ:a del märkas slutligen ett par kritlokaler N om Hässleholm. Vid Kulleröd (lokal 28 å fig. 11) träffas den högst belägna lokalen för anstående krita inom Kristianstadsområdet (120 m ö. h.).

Mammillatuskrita är endast representerad vid fyra lokaler. I övrigt anstår mucronatakrita. Kritan är inom området utbildad med såväl proximala bildningar (konglomerat och skalgruskalk) som med distal skalstoftkalk.

1—14. Kaolinlokaler.

1. Lindström (1878 o. 1883) anger en förekomst av vit eller gråvit kaolin strax V om Hönsholma i Perstorps skn. Såväl dess utsträckning som mäktighet uppges vara obetydlig.

2. VSV om Hultet i Torups skn har Lindström påträffat kaolinhaltig morän. På omkr. 3 m djup vidtog en ganska vit kaolin av obetydlig mäktighet. Under kaolinen följde dels en grå lera, dels grus och sand.

3. Lindström omnämner vidare en kaolinblandad sand NO om Tyringe. Enligt Grönwall (1915) har vid brunnsborrningar i närheten av Tyringe station i ett 10-tal fall anträffats kaolin på ett djup av 30—50 m samt även kolfragment, som funnits omedelbart ovan kaolinen. Enligt Grönwall torde vi vid Tyringe ha att göra med kaolin in situ.

4. Kaolinlokalen vid Mjölkalånga har tidigare beskrivits av Lundgren (1868—70), Lindström (1877 o. 1883) samt av Eichstädt (1888). Enligt dessa forskares åsikt skulle kaolinen vid Mjölkalånga ligga in situ. Med stöd av ett antal borrningar, som senare utförts vid lokalen, har emellertid Grönwall (1915, sid. 124—129) kunnat fastslå ett sekundärt läge av kaolinen. Kaolinskollan har en mäktighet av minst 17 m och en minimilängd och bredd av resp. 67 och 47 m.

Kaolinblandad moränlera uppges vidare av Lindström förekomma vid:

5. Nygård, SV om Örholma, tvenne observationspunkter.
6. Gunnarstorp.
7. Ryedal.
8. Björröd.

9. Vid Mala i Vankiva skn har borrats i kaolin eller kaolinartad lera till mer än 10 m djup. Kaolinens färg uppges endast undantagsvis vara rent vit. I allmänhet är den brokigt färgad. Även på större djup är kaolinen uppblandad med rundade stenar och block av halvförvittrad gnejs och andra bergarter (Lindström).

Lindström anger även (1877), att rester av kalkbildningar förekomma i närheten av kaolintaget vid Mala. Dessa skulle utgöras av »snäckskal, grönsand» mm. Gruskalken skulle emellertid till större delen vara bortförd och använd som jordförbättringsmedel.

Lindström uppger vidare, att omkr. 9 km NV om Mala, vid Kattatorpet, vidtager på 1 m djup kritblandat morängrus med huvudstora

block av gruskalk. Huruvida kalkhalten tilltog mot djupet kunde ej avgöras, emedan gruset var så hårt packat, att borren ej kunde nedtränga.

Ytterligare förekomster av kaolinblandad moränlera anföras av LINDSTRÖM från:

10. Harabygget.
11. Källstorp.
12. Harastorp.
13. Lergravstorp.
14. Vid Värsjöns västra strand liksom å en mindre holme i samma sjö skulle enligt uppgift tagits röd lera för ett 30-tal år sedan. Vid mitt besök å platsen voro lertagen helt överväxta, och fick jag vid ytlig grävning endast upp en brun, lerig sand. Ett par km SO om Värsjön fann jag vid en gård, Lerbacken, vit och delvis oregelbundet rödfärgad kaolin i en mindre kulle. Kaolinen gick nästan upp till markytan. Enligt uppgift skulle på större djup följa mer stenhaltig lera och block. Det är sålunda troligt, att det även här endast är fråga om en kaolinskolla i morän. Kaolinkullens höjd ö. h. 130 m. Från Värsjön är det knappt 3 mil till den östligaste kritlokalen i Båstadsområdet, nämligen Tormarp.

15. Tullstorp. Lokal I.

LINDSTRÖM (1877) omnämner, att morängruset i trakten av Tullstorp flerstädes är ganska rikligt uppblandat dels med gruskalk, dels med »grönsandskalk». Några kritlokaler från denna trakt finnas däremot ej omnämnda i äldre litteratur.

Omkr. 3 km NO om Vankiva kyrka märkas emellertid några mindre kalktag i närheten av några urbergshällar, som å geol. kartbladet äro betecknade som hornbländegnejs och järngnejs. Den å översiktskartan som nr 15 markerade lokalen visar en fin skalgruskalk, fri från moränmaterial. Höjd ö. h. 58 m. Kalkhalten uppgår till 88 %. Fosforsyrehalten var tämligen hög, 0.35 %. Av fossil fann jag endast 1 ex. av *Act. mammillatus*, 1 ex. av *Bel. mucronata* samt 5 st obestämbara belemnitfragment. Lokalen tillhör sålunda mammillatuszonen.

Omkr. 500 m ONO om denna lokal finnes ytterligare ett mindre kalktag. Kalken utgöres likaledes av fin skalgruskalk med en kalkhalt uppgående till ej mindre än 95 %. Fosforsyrehalten uppgår till 0.17 %. Höjd ö. h. 60 m. Några fossil lyckades jag ej finna vid lokalen.

Omkr. 200 m N om sistnämnda kalktag iakttogs en skärning i kalkmorän, som var starkt bemängd med urbergsblock. I moränen fann jag även enstaka stycken av spräcklig flinta.

16. Tullstorp. Lokal II.

Omkr. 700 m NNV om Tullstorp lokal I finnes ett mindre kalkbrott. Höjd ö. h. 60 m. Kalkfyndigheten utgöres av en kulle, i vilken man brutit sig in från södra sidan. För ett 20-tal år sedan bröts här i tämligen stor skala, men har under de senare åren ingen nämnvärd kalk tagits. Med anledning härav äro skärningarna f. n. mer eller mindre raserade. En mindre blottning visade:

Morän	1.5—2.5 m.
Konglomerat	omkr. 0.25 m.
Skalgruskalk	2.5 m.

Konglomeratets mellanmassa består av fin skalgruskalk, delvis svagt glaukonitfärgad. I detsamma märkas talrika fragment av *Act. mammillatus*. På grund av att moränen direkt gränsar till och ibland avskär konglomeratet, är det stundom svårt att avgöra, om bollmaterialet verkligen tillhör konglomeratet eller om det härrör från överliggande morän.

Huvudmängden av urbergsbollarna i konglomeratet utgöres av starkt vittrad, glaukonitfärgad gnejs (?). Bollarna äro stundom så lösa, att de kunna smulas sönder med fingrarna. Diametern uppgår maximalt till 6 cm.

Några bollar av något vittrad, röd, finkornig gnejs förekomma även. På ytan äro dessa vanligen svagt glaukonitfärgade. I konglomeratet ingående kvartsbollar äro väl rundade i motsats till övriga urbergsbollar, som stundom knappast äro kantavrundade.

Sedimentbollar i form av fosforit förekomma sparsamt. Bollarna äro oregelbundet rundade och ha mörk, glänsande yta. Fosforitbollarna nå maximalt en diameter av 1.5 cm.

På gränsen mellan konglomeratet och moränen iakttogs några dm-stora kalkstensblock, vilka av mig uppfattats som tillhörande moränen. Kalkstenen, som vanligen var starkt cementerad, innehöll talrikt med smärre kvartskorn. Små, svarta glaukonitkorn med glänsande yta förekommo rikligt. Kalkstensblocken hade en oregelbunden form. Färgen var gråvit, gulaktig eller smutsigt ljusgrön. Vissa kalkstensblock, som voro mindre cementerade, hade skalgruskaraktär, och iakttogs i dessa fragment av bl. a. ostreor.

I konglomeratets mellanmassa ingå även glaukonitkorn, ehuru sparsamt. Förutom *Act. mammillatus* fann jag i konglomeratet *Terebratula praelustris* v. Hag., *Ostrea haliotoidea* Sow. samt bryozoer.

Kalken under konglomeratet utgöres av en tämligen fin skalgruskalk. Kalkens cementeringsgrad växlar betydligt. Strax invid brottets botten är kalken särskilt starkt cementerad inom oregelbundna par-

tier. Delvis visar även kalken i skärningens undre del en ganska grov skalgruskaraktär. En analys av kalken, 1 m under konglomeratet, gav ett kalkvärde av 92 % samt en fosforsyrehalt av 0.30 %. Av fossil fann jag i kalken endast några ex. av *Act. mammillatus*. Lokalen tillhör sålunda mammillatuszonen.

På kalkbrottets botten fann jag några lösa block av cementerad skalgruskalk med strödda urbergsbollar med en maximidiameter av ett par cm. Bollarna voro mer eller mindre vittrade samt glaukonitfärgade. Även iakttogs spridda, små glaukonitkorn. I ett av blocken fann jag ett fragment av *Bel. mucronata*.

Vidare märktes på brottets botten några konglomeratblock med synnerligen talrikt med smärre urbergsbollar och fosforit. Mellanmassan var starkt cementerad och innehöll rikligt med små glaukonitkorn. Konglomeratblocken skilja sig från det i skärningen blottade konglomeratet genom bollarnas ringa storlek (max. 2 cm), deras högre grad av rundning samt vidare genom den talrika förekomsten av glaukonitkorn.

I de tillgängliga skärningarna ha ingendera av dessa bergartstyper kunnat återfinnas. Fasta klyftet för dessa block — liksom för kalkblocken i moränen — torde dock ej vara långt avlägset, då de i mycket påminna om bergartstyperna i brottets skärning.

17. Bjärnums skog.

Blomberg (1895) har lämnat en beskrivning av detta brott, som numera är raserat. Kalkförekomsten skulle ha en längd av omkr. 200 m och en bredd av 100 m. Vid borrning har man trängt ned 7 m i kalken. Kalken har varit synnerligen oren att döma av följande av Blomberg meddelade analys: olöst 33.40 %, kalk 57.50 %, Fe, Al-oxid 7.90 % samt fosforsyra 1.20 %. Fosforsyrehalten är anmärkningsvärt hög.

Enligt Blomberg skulle kalken tillhöra mucronatazonen. Någon flinta har ej påträffats i densamma. Lokalens höjd ö. h. anges till omkr. 80 m.

18. Ramsberga.

Denna lokal är likaledes f. n. otillgänglig för undersökning. Den beskrives emellertid av Blomberg i förutnämnda arbete. Kalkens största mäktighet uppges till 4 m. Då kalken enl. Blomberg vilar på hårt packad sand, torde den utgöras av en moränskolla, såvida ej sanden skulle bestå av kvartssand, vilken i så fall kunde tydas som basalbildning till kalken.

Någon uppgift på lokalens ålder finnes ej, men visar dock närvaron av spräcklig flinta på mucronatazonen. Höjden ö. h. anges till 96 m.

19. Torrarp.

Skärningen är f. n. nästan helt överrasad. Enligt uppgift av ägaren skulle kalkens mäktighet uppgå endast till omkr. 2—3 m, varunder sandlager (kvartärt eller basalbildning?) vidtager.

Kalken utgöres av en lös, gulaktig, mycket fin skalgruskalk. Enligt Blomberg (1895) skulle kalken innehålla: 67.8 % kalk, 0.65 % fosforsyra, sand och grus 25.10 %.

I den lösa kalken märktes några block av cementerad, medelgrov skalgruskalk. Denna uppvisade en kalkhalt av 90 % samt en hög fosforsyrehalt, nämligen 1.20 %. I såväl den lösa kalken som i kalkblocken märktes enstaka, smärre glaukonitkorn.

I den lösa kalken iakttogs även ett konglomeratlager av ett par dm mäktighet. Konglomeratet var endast blottat omkr. 1 m. En mekanisk analys av konglomeratet visade:

Bollar	>0.6 cm	40.5 %.
»	0.6—0.2 cm	11 %.
Kalk och smärre urbergskorn		48.5 %.

En kvalitativ undersökning av bollar > 0.6 cm lämnade följande resultat:

Gnejsbollar 38 %. Bollarna voro något vittrade och glaukonitfärgade. Samtliga bollar med ett enda undantag (diam. 3 cm) voro mindre än 1.5 cm. En del av bollarna voro välrundade, medan andra knappast voro kantavrundade.

Kvartsbollar 30 %. Samtliga voro välrundade och hade en diameter ej överstigande 1.5 cm.

Fosforitbollar 32 %. Dessa hade likaledes en maximidiameter av omkr. 1.5 cm. Särskilt de mindre bollarna hade rundad form och glättad yta. De större bollarna åter hade mer oregelbunden form. Konglomeratets rikedom på fosforitbollar är anmärkningsvärd.

Konglomeratets mellanmassa utgjordes av svagt glaukonitfärgad, lös kalk.

Av fossil fann jag i kalken och konglomeratet endast några ex. av *Ostrea haliotoidea* Sow. samt bryozoer. Enligt uppgift skulle dock även belemniter förekomma i kalken, ehuru sparsamt. Någon exakt uppgift å lokalens ålder finnes ej i äldre litteratur. Troedsson (1921) påpekar dock, att samtliga Bjärnumslokaler tillhöra mucronatazonen. Jag har även fört lokalen till denna zon. Den dåliga blottningen vid lokalen har omöjliggjort ett exakt klarläggande av lagringsförhållandena. Troedsson har uppfattat förekomsten som lokalmorän. Höjd ö. h. 98 m.

I Geologiska institutets samlingar finnes ett kritblock från Torrarp, insamlat av TROEDSSON. Bergarten utgöres av en glaukonitisk kalksandsten, huvudsakligen bestående av smärre kvartskorn med kalk som cement. Enstaka fältspatkorn ingå även. I blocket märkes ett ex. av *Ostrea haliotoidea* SOW., ett större *Ostrea*-fragment samt ett fragment, troligen av en större *Pecten*-art.

BLOMBERG (1885) omnämner slutligen ett fynd av ett kritkonglomeratblock vid Hessleberga, omkr. 1.5 km S om Torrarp.

20. Bjärnum.

Härmed avses kalkbrottet NV om Bjärnums station. Lokalen, som fortfarande är föremål för kalkbrytning, har tidigare beskrivits av GRÖNWALL (1915) och TROEDSSON (1921 o. 1930). Höjd ö. h. 95 m.

Den omkr. 5 m mäktiga kalken utgöres av en gråvit, finjordig kalk. Under kalken följer ett några dm mäktigt konglomerat, som vilar på en kaoliniserad gnejskulle. Såväl konglomeratet som gnejsunderlaget är f. n. ej tillgängligt för undersökning.

GRÖNWALL meddelar 7 st analyser för kalken, visande en kalkhalt av 73.93—95.20 %, fosforsyra 1.44 och 2.1 % (2 analyser), Fe, Al-oxid 1.32 % (en analys) samt Mg-karbonat 3.83 % (en analys).

Tvenne av mig utförda analyser visade:

Kalk, fri från flinta: kalk 90 %, olöst 6.19 %, Fe, Al-oxid 2.83 %, fosforsyra 0.75 %.

Kalk, innehållande flinta: kalk 89 %, olöst 9.93 %, Fe, Al-oxid 1.95 %, fosforsyra 1,34 %.

Ehuru Bjärnumskalken är finkornigare än den normala skalstoftkalken, är den stundom synnerligen oren. GRÖNWALL har tidigare omnämnt närvaron av oregelbundna fosforitklumpar i kalken. Men dessutom ingå spridda urbergsbollar, särskilt av diorit, med en diameter upp till 5 cm.

Kalken genomsättes av tvenne mer sammanhängande flinthorisonter, men förekomma även spridda flintkonkretioner. Flintan är stundom konglomeratartad, i det att den innehåller talrikt med fosforitbollar samt även urbergsbollar. I ett flintblock fann jag en kvartsboll med en diameter av 12 cm.

Bjärnumslokalen är belägen i en flack, vid dal, i vilken den fina kalken kom till avsättning. Det i kalken ingående urbergsmaterialet vittnar dock om en närliggande klippkust (TROEDSSON, 1930).

Av de i kalken och flintan ingående fossilen märkas: *Bel. mucronata* (tämligen allmän), *Terebratula carnea* SOW., *Ostrea vesicularis* LAM. (allmän), *Ostrea semiplana* SOW. samt hajtänder. TROEDSSON har även

i kalken funnit ett ex. av en större, hittills ej bestämd *Baculites*-art, som är omvandlad i svavelkis.

Konglomeratet, som är synnerligen polymikt, har närmare beskrivits av Troedsson. Som förut påpekats, är konglomeratet ej längre tillgängligt i fast klyft. Vid min undersökning har jag därför endast haft att tillgå en del lösa konglomeratblock, som blivit uppkastade invid brottet.

Urbergsbollarna, som äro av olika slag (huvudsakligen gnejs och diorit) äro i allmänhet glaukonitfärgade på ytan. Stundom äro de glaukonitimpregnerade helt igenom. De kunna uppnå betydande storlek. Jag har sålunda funnit ett gnejsblock med en diameter av 4 dm samt tvenne andra med resp. 2 och 1.5 dm diameter. En del av urbergsbollarna äro utpräglat flata, vilket även påpekats av Troedsson.

Av ingående sedimentbollar märkas främst dylika av fosforit. Enligt blockräkning av Troedsson skulle de utgöra 22.5 % av hela bollantalet. Diametern kan uppgå till 4—5 cm. Även märkas skal, sekundärt omvandlade i fosforit.

Enligt Troedsson skulle bollar av brun kalksten ingå i konglomeratet till ej mindre än 7 % av bollantalet. Då dessa kalkbollar i sin tur innehålla bollar av gnejs och kvartsit, ha de av Troedsson uppfattats som rester av ett äldre, förstört konglomerat. Kalkbollarna äro mer eller mindre fosforithaltiga och ha liksom fosforitbollarna i allmänhet en mörk glaukonithud. Av några snitt, som jag gjort genom dylika kalkbollar, har det emellertid framgått, att de ej kunna betraktas som äkta konglomeratbollar. De utgöra endast kalkkonkretioner, vilka undergått en starkare glaukonit- och fosforitimpregnering (jfr sid. 265). Dylika falska kalkbollar har jag även iakttagit vid ett par andra lokaler inom området.

Slutligen ingå även sandstensbollar i konglomeratet. Dessa äro vanligen föga cementerade och ha i allmänhet oregelbunden form. Stundom äro de svagt grönfärgade av glaukonit.

Konglomeratets mellanmassa utgöres av en starkt cementerad kalksten. Stundom är denna glaukonitfärgad eller gulfärgad (troligen av fosforit). Skalfragmenten kunna i allmänhet ej skönjas i den täta kalkstenen, men innehåller denna dock en hel del fossil, vilka emellertid äro svåra att preparera ut på grund av kalkstenens hårdhet.

I konglomeratet ingående belemnitrostra äro stundom starkt korroderade och glaukonitfärgade. Enligt Troedsson skulle i konglomeratet endast ingå *Bel. mucronata*. Troedsson uppfattade dock »kalkbollarna» i konglomeratet som rester av ett äldre, förstört konglomerat, möjligen tillhörande mammillatuszonen.

Stolley (1930) har däremot gjort gällande, att Bjärnumskonglome-

ratet egentligen består av tvenne konglomerat, nämligen ett undre, grovt basalkonglomerat med *Act. mammillatus* samt ett övre, finare konglomerat med *Bel. mucronata*.

Stolley besökte lokalen 1920. Vid mina besök har jag i lösa block endast funnit *Bel. mucronata*. Samtliga ex. voro av anmärkningsvärt ringa storlek. I Geologiska institutionens samlingar i Lund finnes emellertid ett säkert bestämbart ex. av *Act. mammillatus* från Bjärnum. Stolleys åldersbestämning av Bjärnumskonglomeratet måste därför betraktas som fullt riktig. Vid fossilinsamling i konglomeratblocken har jag i övrigt funnit följande fossil (troligen tillhörande det övre mucronatakonglomeratet): *Rhynchonella ala* Markl., *Terebratula longirostris* Wahl., *Ostrea haliotoidea* Sow., *Neithea quinquecostata* Sow., ett par *Pecten*-arter, en gastropodart samt hajtänder.

Vid jämförelse med faunan i den överliggande skalgruskalken märkes särskilt, att *Ostrea vesicularis* helt saknas i konglomeratet. Denna *Ostrea*-art förekommer i sin typiska form endast i distala kritsediment.

Några lösa konglomeratblock från trakten av sjön Bjärlången, beskrivna av Moberg (1884), torde utgöras av det ovan beskrivna Bjärnumskonglomeratet. Konglomeratet uppges föra bollar av gnejs, kvarts och fosforit, samt anges kalkmellanmassan vara glaukonitfärgad. Följande fossil anföras: »talrika fragment av en mindre belemnit, fisktänder, *Cidaris*-tagg, *Trochus?*, *Turritella*, *Pecten serratus*, *Spondylus*, *Ostrea haliotoidea*, *Lucina?*, korall.»

21. Bjärlången.

V om sjön Bjärlången ha tidigare funnits tvenne mindre kalkfyndigheter i morän. Kalken, som användes för gödning, tog slut för mer än 30 år sedan (Troedsson, 1921). Kalkförekomsten har beskrivits av Moberg (1884), Lundgren (1894) samt Blomberg (1895). Enligt Lundgren var kalken mycket finkornig samt gråvit till färgen och innehöll följande fossil: *Rhynchonella* sp., *Terebratula carnea* Sow. (*forma elongata*), *Ostrea vesicularis* Lam. (allmän) samt *Bel. mucronata* (allmän). Hennig (1892) har beskrivit 4 st bryozoarter tillhörande *Cheilosstomata* från lokalen.

22. Slätteröd.

De bägge kritlokalerna vid Slätteröd äro f. n. ej tillgängliga för undersökning. Enligt Troedsson (1921) skulle de närmast ha karaktären av lokalmorän. Blomberg (1895) karakteriserar kalken som »gruskalk». Den torde dock säkerligen utgjorts av skalstoftkalk. Blomberg beskriver nämligen kalken vid samtliga kritlokaler i Bjärnumstrakten felaktigt som »gruskalk». Någon uppgift å fossil eller kalkens ålder

lämnas ej. Troligt är dock, att även här liksom vid flertalet övriga Bjärnumslokaler mucronatazonen är representerad.

Enligt LINDSTRÖM (1883) liksom å DE GEERS karta (1899) är kaolin markerad vid den östra lokalen. Någon uppgift om konglomerat mellan kalken och underliggande kaolin finnes ej.

I Geologiska institutets samlingar finnes ett löst block av kvartssandsten från Slätteröd, insamlat av TROEDSSON, vilket i hög grad påminner om Holmasandstenen. Detta utvisar, att vi troligen även i Bjärnumstrakten ha omlagringsprodukter av kaolinen representerade.

23. Porrarp.

TROEDSSON (1921) omnämner en kalkfyndighet, troligen i fast klyft, vid Porrarp i södra kanten av Vittsjö myr. I den rullstensås, som härifrån sträcker sig mot NO till järnvägen, ha flintblock träffats i alla skärningar. Porrarpslokalen är f. n. otillgänglig för undersökning. En analys av kalk, som uppkastats invid det raserade kalktaget, visade 94 % kalk samt 0.34 % fosforsyra. Lokalens höjd ö. h. 108 m. Någon uppgift å fossil finnes ej. TROEDSSON sammanför dock lokalen med övriga mucronatalokaler inom området.

24. Dalsjö.

Vid Dalsjö har under 2 m grus träffats omkr. 4 m mäktig, blågrå kaolin, som vilar på stenfattig morän (LINDSTRÖM, 1883, BLOMBERG, 1895).

25. Hemmeströ. Lokal I.

Vid SÖ:a sidan av Hemmeströ-mossen finnes ett mindre kalktag, som vid mitt besök var vattenfyllt. Enligt TROEDSSON (1921) skulle kalken här vara fast anstående och tillhöra mucronatazonen. Invid kalktaget uppkastad kalk utgjordes av flintförande skalstoftkalk.

26. Hemmeströ. Lokal II.

Omkr. 2 km V om föregående lokal, vid SV:a delen av nyssnämnda mosse, fann jag vid grävning en något glaukonithaltig, flintförande skalstoftkalk. Kalken var synnerligen oren, endast 45 % kalk. Fosforsyrehalten var anmärkningsvärt hög, 1.15 %. Troligen ha vi även här en mindre kalkrest bevarad, om i fast klyft eller ej är ovisst. Förekomsten av flinta tyder på mucronatazonen. Höjd ö. h. 105 m.

27. Hackatorp.

TROEDSSON (1921) omnämner även en kalkfyndighet, troligen moräninneslutning, vid Hackatorp vid NV:a sidan av Hemmeströmossen.

Lokalen var vid mitt besök överväxt. Vid grävning kunde dock konstateras, att kalken utgjordes av en flintförande, mycket oren skalstoftkalk, innehållande rikligt med smärre kvarts- och glaukonitkorn. Förutom *Bel. mucronata* fann jag i kalken och flintan *Thecidium vermiculare* v. SCHLOTH. samt echinidtaggar.

Några lösa block av starkt cementerad kalksten, delvis glaukonitfärgad samt innehållande spridda, smärre urbergsbollar, iakttogs även. Följande fossil voro representerade i blocken: *Bel. mucronata*, *Terebratulina striata* WAHL. samt bryozoer.

28. Kulleröd.

TROEDSSON (1921, sid. 657) meddelar följande profil för lokalen:

Morän	250 cm.
Krossad kalksten	20 »
Grus- och sandskikt (omlagrad kaolin)	20 »
Konglomerat	85 »
Grön kaolin, blottad till	100 »

Vid mitt besök var skärningen raserad, varför jag vid min undersökning av kalken och konglomeratet endast hade att tillgå lösa block, som voro uppkastade intill det forna kalktaget.

Kalken utgöres av en oren, tämligen fin skalgruskalk, delvis starkt cementerad. Den innehåller stundom talrikt med glaukonitkorn, ävenså urbergskorn (huvudsakligen kvarts). En analys av kalken visade: olöst 44.12 %, kalk 53 %, Fe, Al-oxid 0.85 % och fosforsyra 0.52 %.

Av blocken framgick det, att övergångar finnas från kalk så gott som fri från urbergsbollar till rena konglomerat.

Konglomeratet är liksom vid Bjärnum polymikt. Förutom urbergsbollar av olika slag (max. diam. omkr. 1 dm) märkas talrikt med fosforitbollar. Jag fann även några glaukonitfärgade kalkstens-»bollar», likartade med dem i Bjärnumskonglomeratet (sid. 166).

Konglomeratets mellanmassa utgöres av starkt cementerad kalksten, innehållande talrikt med glaukonitkorn. Kalkstenen är även delvis sekundärt glaukonitfärgad.

Förutom av TROEDSSON omtalad grönaktig kaolin träffades även svagt rödfärgad dylik.

Kulleröd har tidigare av TROEDSSON räknats till mucronatazonen. I kalkblocken har jag likaledes endast funnit *Bel. mucronata*. I konglomeratblocken åter har jag förutom *Bel. mucronata* funnit åtminstone ett säkert bestämbart fragment av *Act. mammillatus*.

Kalken torde sålunda tillhöra enbart mucronatazonen. Vad konglo-

meratet beträffar, tillhör detta antingen enbart mammillatuszonen (*Bel. mucronata* förekommer ju även i denna zon), eller ha vi, i likhet med Bjärnumskonglomeratet, att räkna med ett övre mucronata- och ett undre mammillatuskonglomerat. Vilket som är fallet, kan endast avgöras genom en frischaktning och noggrann undersökning av profilen. Konglomeratet är f. ö. anmärkningsvärt mäktigt, 0.85 m enl. TROEDSSON.

Vad den övriga faunan beträffar, synes ingen nämnvärd skiljaktighet råda mellan kalken och konglomeratet. Av fossilen må nämnas: *Rhynchonella ala* MARKL., *Rhynchonella Angelini* LGN, *Terebratulina striata* WAHL., *Terebratula ciplyensis* v. HANST., *Terebratula longirostris* WAHL., *Ostrea haliotoidea* SOW., *Lima granulata* NILSS., *Lima ovata* NILSS., *Neithea quinquecostata* SOW., echinidart, *Calianassa* sp, bryozoer och hajtänder.

Kulleröd är den högst belägna lokalen för anstående kritkalk inom Kristianstadsområdet. TROEDSSON har tidigare uppskattat dess höjd till 110—120 m ö. h. En senare avvägning gav ett värde av jämnt 120 m.

29. Ekholmen.

I en landsvägsskärning vid Ekholmen, omkr. 1 km N om Kulleröd, iakttogs en gul till smutsgrön kaolin. Höjd ö. h. 108 m. Om fast klyft förelåg, kunde ej konstateras.

30. Verum. Lokal I.

Omkr. 2 km NNV om Verums kyrka finnes en mindre skärning i flintförande skalstoftkalk med *Bel. mucronata*. En analys av kalken visade: 69 % kalk samt 0.35 % fosforsyra. Kalkfyndigheten ligger i morän. Skärningen visade nämligen underst sand med stora urbergsblock. Höjd ö. h. 108 m.

31. Verum. Lokal II.

Vid landsvägen mellan Verum och Bollberöd, omkr. 500 m NO om föregående lokal, märkes starkt kaolinvittrad gnejs. Under ett moräntäcke, 0.5—1 m mäktigt, vidtog den vittrade gnejsen, som var blottad omkr. 2 m. Gnejsen var så söndervittrad, att den kunde hackas upp med pikhacka, och användes materialet till väggrusning. Härtill var det dock föga lämpligt på grund av den höga kaolinhalten. Höjd ö. h. 107 m. Enligt uppgift skulle kaolin stundom påträffas vid vägschaktningar i trakten. Kaolinen är dock städse uppblandad med urbergsblock.

32. Verum. Lokal III.

Omkr. 1.5 km NV om föregående lokal finnes en förekomst av kaolinhaltig morän. Kaolinens färg var dels röd, dels grönaktig.

4. Lokaler i Hästveda—Ballingslövstrakten.

För detta område saknas i äldre litteratur uppgift om kritlokaler. LINDSTRÖM (1877) anger endast förekomsten av krithaltig morän N om Ballingslöv samt fynd av större och mindre block av gruskalk utmed vägen från Ballingslöv mot NV till Hörröd. Flertalet av de å kartan markerade lokalerna utgöras endast av obetydliga erosionsrester av kritkalk (fig. 12).

Inom området träffas såväl skalstoftsom skalgruskalk och konglomerat, samt längst i N ett par kaolinlokaler. Både mammillatus- och mucronatazonen äro representerade.

1—2. Hörlinge.

Vid Hörlinge, omkr. 4 km Ö om Verum, träffas kaolin på ett par ställen strax N om en mosse. Kaolintagen äro f. n. tämligen raserade. Kaolinen har vit färg, ehuru sekundärt mer eller mindre rostfärgad. Den innehåller vidare ganska rikligt med smärre kvartskorn. Mäktigheten synes vara obetydlig. Enligt uppgift skulle kaolinen på omkr. 2 m djup innehålla talrikt med sten. Höjd ö. h. 85 m.

N om Verum och Osby, upp emot Visseltofta, ha ett flertal ås- och moränskärningar undersökts, utan att därvid några block vare sig av flinta eller kritkalk påträffats. Vid Osbysjöns stränder hade enligt uppgift »vätteljus» d. v. s. belemnitrostra, blivit funna.

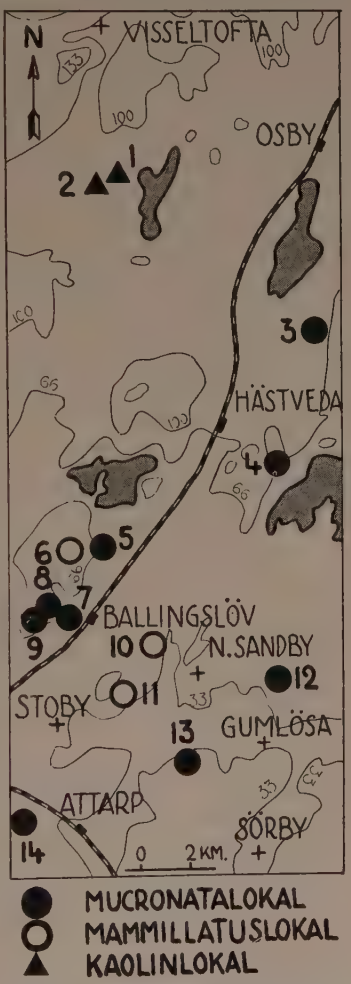


Fig. 12. Specialkarta 4. Lokaler i Hästveda—Ballingslövstrakten. Höjdkurvor i m ö. h.

3. Hullingarydstorp.

Omkr. 7 km S om Osby finnes vid Hullingarydstorp ett mindre kalktag. TROEDSSON (1930) karakteriserar kalken som en hård, flintförande skalstoftkalk av Hanaskogstyp, förande *Bel. mucronata*. Lokalen anges vidare ha lokalmoränkaraktär.

Vid en frischaktning av kalktagets vägg erhölls följande profil:

Underst lös skalstoftkalk 0.75 m +. I denna fann jag 7 små ex. av *Bel. mucronata* jämte en hel del övriga fossil. Härovan blir kalken mer förorenad av grus, sand, urbergsstenar samt block av flinta och starkt cementerad kalksten. I detta övre lager fann jag ett 30-tal ex. av *Act. mammillatus*. I det översta moränmaterialet ingick även brokigt färgad kaolinsubstans.

En fosforsyreanalys av skalstoftkalken gav ett högt värde, 0.60 %. En del urbergsstenar, som påträffades i kalken, torde härröra från överliggande morän. I den rena skalstoftkalken saknades flinta. Däremot förekom flinta till en ej ringa procent i moränen.

Skalstoftkalken var anmärkningsvärt fossilrik (en del av fossilen kan dock möjligen tillhöra moränen): *Bel. mucronata*, *Rhynchonella Hagenowi* Lgn, *Terebratulina striata* Wahl., *Terebratula prælustris* v. Hag., *Ostrea haliotoidea* Sow. (allmän), *O. hippodium* Nilss. (tämligen allmän), *O. vesicularis* Lam., *Spondylus labiatus* Wahl., *Serpula* sp., bryozoer, taggar och plåtar av echinider samt crinoidéleder.

Kalkstensblocken voro delvis konglomeratartade. De ingående bollarna, som voro tämligen kantiga, utgjordes av glaukonitfärgad kvarts och urberg. Kalkstenens fosforsyrehalt var hög, 0.98 %. I kalkstenen märktes en del ex. av *Bel. mucronata*, men dessutom några belemnitfragment, som troligen utgöras av *Act. mammillatus*.

Vid lokalen ha vi sålunda dels anstående skalstoftkalk av mucronataålder, dels kalkblock av sannolikt mammillatusålder. Höjd ö. h. 78 m.

4. Saxalid (Asmastorp).

Ifrågavarande kalktag är beläget omkr. 1.5 km SO om Hästveda kyrka. Det tämligen stora kalktaget var vid mitt besök till största delen överrasat och överväxt. Kalken utgjordes av skalstoftkalk, enligt uppgift flintförande. Av fossil fann jag endast *Ostrea haliotoidea* Sow. samt bryozoer. En analys, meddelad av ägaren, visade: kalk 86.83 % samt fosforsyra 0.51 %. Höjd ö. h. 63 m.

5. Ballingslöv. Lokal I.

Omkr. 400 m NO om Hasaberg finnes ett mindre kalktag i en kulle. Skärningen är f. n. helt överrasad och delvis överväxt. Kalken utgöres av lös skalstoftkalk. En analys av denna visade 69 % kalk samt ett högt fosforsyrevärde, nämligen 0.85 %. I kalken ingå spridda block av spräcklig flinta. Av fossil fann jag 25 st fragment av *Bel. mucronata* samt 2 ex. av *Ostrea vesicularis* Lam. Kalkfyndigheten torde närmast ha lokalmoränkaraktär. Höjd ö. h. 58 m.

6. Ballingslöv. Lokal II.

Omkr. 2 km V om föregående lokal märkes å norra sluttningen av en kulle ett mindre kalktag. Höjd ö. h. 85 m. Kalktaget var delvis raserat. Fossilen liksom kalkproven insamlades vid kalktagets botten, där en omkr. 0.5 m hög, fri skärning fanns.

Kalken utgöres av en lös, tämligen fin skalgruskalk, något glaukonithaltig. I kalken ingå rikligt med smärre kvartskorn. Ett par urbergsbollar (diam. 3 resp. 4 cm) anträffades även. En fosforsyreanalys av kalken visade ett högt värde, 0.62 %.

Av den rika faunan må följande arter nämnas: *Act. mammillatus* (allmän), *Bel. mucronata* (6 ex.), *Crania Stobæi* Lgn, *Rhynchonella Hagenowi* Lgn, *Terebratulina striata* Wahl., *Terebratula longirostris* Wahl., *Terebratula praelustris* v. Hag., *Magas costatus* Wahl. (tämligen allmän), *M. spathulatus* Wahl. (tämligen allmän), *Ostrea haliotoidea* Sow. (allmän), *O. hippopodium* Nilss., *Spondylus labiatus* Wahl. (allmän), *Lima elegans* Nilss., *Neithea quinquecostata* Sow., echinidart (taggar och plåtar), bryozoer (allmänna), korallart, *Ditrupa Mosae* Bronn och *Scalpellum* sp.

Lokalen tillhör sålunda mammillatuszonen. I överliggande morän träffades block av spräcklig flinta samt ett block av något gulfärgad, starkt cementerad kalksten.

7. Ballingslöv. Lokal III.

Omkr. 1 km NV om Ballingslövs station finnes ett numera överrasat kalktag strax invid en brant uppstickande dioritvägg. Höjd ö. h. 57 m. På kalktagets botten funnos en del kalkstensblock, vilka vid den forna kalkbrytningen lagts åt sidan på grund av sin i allmänhet mer eller mindre konglomeratartade karaktär.

Konglomeratets mellanmassa utgöres av en vit eller gulvit, starkt cementerad skalgruskalk. Den primära skalgruskaraktären framträder dock endast i några få block. I allmänhet är nämligen kalkstenen så starkt cementerad, att inga skalfragment kunna skönjas. Fossilen liksom bollarna i konglomeratet äro vanligen glaukonitfärgade. På grund av konglomeratets hårdhet äro fossilen svåra att preparera ut.

Bland fossilen märkas: *Bel. mucronata*, *Rhynchonella Angelini* Lgn, *Terebratula* sp., *Spondylus labiatus* Wahl., *Pecten* sp., gastropoder (3 arter), korallart, echinidtaggar, *Scalpellum* sp. samt en hajtand. *Bel. mucronata* förekommer talrikt och med anmärkningsvärt små exemplar. Rostra äro ofta glaukonitfärgade helt igenom.

I vissa konglomeratblock ligga bollarna tätt, i andra åter tämligen glest. Huvudmängden utgöres av urbergsbollar (gnejs, diorit, kvartsit och kvarts). Diametern växlar vanligen mellan 2—3 cm.

I konglomeratet ingå även mer eller mindre fosforithaltiga kalkkonkretioner, ofta med glaukonitisk yta. De äro till karaktär och bildningssätt analoga med de falska kalkbollarna i Bjärnumskonglomeratet. Vidare förekomma några oregelbundet glaukonitimpregnerade partier i kalken, vilka ha mer eller mindre bollform. Slutligen märkas enstaka, typiska fosforitbollar.

Tvenne fosforsyreanalyser av konglomeratets mellanmassa visade resp. 0.45 och 0.55 % fosforsyra.

Förutom ovannämnda konglomeratartade block märkas dylika av något cementerad, tämligen grov skalgruskalk med gulaktig färg och i avsaknad av bollar. Kalkens fosforsyrehalt är anmärkningsvärt hög, nämligen 1.00 %. Delvis för kalken rikligt med glaukonit. Enligt uppgift är det denna kalk, som brutits till gödningskalk. Några belemnitrostra lyckades jag ej finna i kalken.

Även iakttogs några flintblock med *Ostrea vesicularis* Lam. och *Spondylus labiatus* Wahl. De tillhöra dock moränen, då kalken enligt uppgift ej är flintförande.

8. Kärlingeberga.

På utmark till Kärlingeberga, 1 km NV om föregående lokal, finnes ett mindre, överrasat kalktag. Prov kunde tagas av intill kalktaget uppkastad, något vittrad kalk. Fosforsyrehalten var anmärkningsvärt hög, 1.15 %. I kalken, som utgjordes av skalstoftkalk, insamlades följande fossil: *Bel. mucronata* (3 ex.) samt *Ostrea vesicularis* Lam. (6 ex.). Ingen flinta observerades i kalken. Huruvida fast klyft eller endast kalkmorän föreligger, är ovisst. Höjd ö. h. 82 m.

9. Rättelöv.

På Rättelövs utmark finnes ett numera helt överrasat kalktag, omkr. 800 m SV om föregående lokal. Höjd ö. h. 75 m. Enligt uppgift av ägaren skulle här under en lös, flintförande, fin kalk (skalstoftkalk) följa en hård kalksten med urbergsbollar. Intill kalktaget märktes en hel del block, som enligt ägaren härrörde från den lösa kalkens underlag.

Blocken utgjordes dels av kalksten med enstaka, smärre gnejsbollar. Kalken, som var ytterst starkt cementerad, hade vit eller gulaktig färg. Små glaukonitkorn förekommo rikligt i densamma. Förutom några bollar av glimmerrik gnejs iakttogs även ett par kvartsbollar. Av denna mer rena kalksten fann jag endast några få block.

Konglomeratblock förekommo däremot talrikt. Konglomeratets mellanmassa utgjordes av samma kalkstenstyp som i de ovannämnda kalkstensblocken. En analys av densamma visade 0.60 % fosforsyra.

Konglomeratet innehöll talrikt med bollar. Huvudmängden av dessa

utgjordes av glimmerrik gnejs. De större bollarna ha i allmänhet en diameter av 2—3 cm, men iakttogs bollar upp till 1 dm. Särskilt de större bollarna voro anmärkningsvärt flata. TWENHOFEL (1926) påpekar, att den stundom rikliga närvaron av flata stenar i en strandbädd dels beror på bergartskaraktären hos bollarna, dels kan tillskrivas en sortering av bollarna genom vågrörelsen (jfr även WENTWORTH, 1922). Vissa av bollarna voro knappt kantavrundade.

Vidare förekommo kvartsbollar med en diameter vanligen understigande 1 cm. Slutligen påträffades några konkretioner av mer eller mindre fosforitisk kalksten och med glaukonitimpregnerad yta. Även de nämnda gnejs- och kvartsbollarna voro sekundärt glaukonitfärgade på ytan.

Fossilen voro på grund av bergartens hårdhet svåra att preparera ut. Den följande fossillistan avser kalkstenen och konglomeratet gemensamt: *Bel. mucronata* (åtminstone 2 säkert bestämbara ex. samt dessutom en del fragment. Exemplaren äro anmärkningsvärt små.), *Rhynchonella Angelini* LGN, *Terebratulina striata* WAHL., *Spondylus labiatus* WAHL. samt *Pecten* sp.

Lokalen torde få räknas till mucronatazonen, ehuru med viss tvekan på grund av det ringa antalet funna belemniter.

10. Ekemöllan.

Omkr. 500 m NV om kvarnen Ekemöllan finnes en tämligen stor kalkgrav, numera överrasad och överväxt. Kalkprov, som grävdes fram, utgjordes av en oren skalstoftkalk, innehållande smärre kvarts- och urbergskorn. Enligt uppgift av ägaren hade en analys visat 58 % kalk. Av fossil fann jag endast tvenne belemnitfragment, av vilka ett med säkerhet utgöres av *Act. mammillatus*. Höjd ö. h. omkr. 45 m.

LINDSTRÖM (1877) uppger, att det vid Lien, 1.5 km NO om Ekemöllan, förekommer block av gruskalk, vilka till större delen bestå av »snäckskal, bryozoer och koraller».

Vid Värgapet, omkr. 1 km SV om Ekemöllan, finnes en numera helt överrasad kalkgrav. Varken prov å kalken eller fossil kunde insamlas. Enligt uppgift skulle kalken överst varit starkt grönfärgad (glaukonitisk?) och innehållit smärre stenar. Därunder skulle sedan ha följt en fin, lös kalk, innehållande belemniter. Flinta skulle saknats. Höjd ö. h. omkr. 60 m.

11. Kvistalånga.

Vid Kvistalånga märkes ytterligare en mammillatuslokal. Kalken träffas här på endast 0.5 m djup. Den utgöres av skalstoftkalk.[1] En

[1] En mekanisk analys visade: 0.2—0.06 cm — 7 %, 0.06—0.02 cm — 60 % och < 0.02 cm — 33 %.

analys visade 82 % kalk och 0.57 % fosforsyra. Av fossil träffades ett 30-tal belemnitfragment, samtliga tillhörande *Act. mammillatus*, samt bryozoer. Överst i kalken iakttogs några flintblock, säkerligen härrörande från överliggande morän. Höjd ö. h. 55 m.

S om denna lokal, ned mot Röinge och Attarp, saknas kritlokaler. Lindström (1877) anger dock förekomst av krithaltig morän vid sockengränsen Ö om Attarps station, i flera kullar SSO om Skogsbro samt OSO om sydligaste hemmanet i Grantinge.

12. N. Sandby.

Omkr. 3 km Ö om N. Sandby kyrka finnes ett mindre kalktag, beläget på södra sluttningen av en höjd och några 100 m SSO om en numera nedbrunnen gård, Hultet. Någon avvägning av lokalens höjd har ej utförts, men torde lokalen ligga ovan 66-meterskurvan.

Kalken utgöres av en lös, flintförande och anmärkningsvärt fossilrik skalstoftkalk. En profil visar:

Morän	2 m.	
Skalstoftkalk, flintfri	0.3 m.	(analys 1)
» rik på flinta	1.5 m.	(» 2)
» med enstaka flintbollar	0.9 m +	(» 3)

1.	Kalk 95 %.	Olöst 3.76 %.	Fe, Al-oxid 0.57 %.	Fosforsyra 0.35 %.
2.	» 93 %.	» 5.76 %.	» 0.58 %.	» 0.35 %.
3.	» 92 %.	» 7.28 %.	» 0.48 %.	» 0.25 %.

Av analyserna framgår, att kalkhalten tilltager regelbundet uppåt i profilen.

Följande fossil insamlades i kalken och flintan: *Bel. mucronata* (6 fragment), *Terebratula longirostris* Wahl. (?), *Terebratulina striata* Wahl., *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. vesicularis* Lam., bryozoer, korallart och *Ditrupa Mosae* Bronn.

Såväl i kalken som i flintan iakttogs några små bollar av vittrad gnejs.

13. Rommestorp.

Vid Rommestorp finnes en större, numera överrasad kalkgrav. Höjd ö. h. omkr. 40 m. Kalken utgöres av rikligt flintförande skalstoftkalk. Av fossil har jag endast funnit *Bel. mucronata* samt en hajtand. Fast klyft eller lokalmorän torde föreligga.

Enligt uppgift påträffas kalk vid brunnsborrningar i Gumlösa socken i allmänhet på ett djup av 8—10 m.

14. Röinge. (Se sid. 135.)

5. Lokaler i Broby—Hanaskogstrakten.

Samtliga dessa lokaler ligga mer eller mindre på sluttningen ned mot Helgeåns dalgång. Lokaler med skalstoftkalk dominera, men förekommer även skalgruskalk och konglomerat liksom kaolin inom området. Såväl mammillatus- som mucronatazonen är representerad (fig. 13).

1. Hemmestorp.

Det gamla kalkbrottet vid Hemmestorp är f. n. till största delen överrasat. Höjd ö. h. omkr. 68 m. En närmare beskrivning lämnas av Blomberg (1892). Kalken utgöres av flintförande skalstoftkalk. Blombergs inräknande av densamma till den »s. k. gruskalken eller Ignabergasandstenen» är helt felaktigt. Ett par analyser, som meddelas av Blomberg, visa resp. 88.20—90.06 % kalk, 0.05—0.86 % Mg-karbonat, 4.14—6.20 % olöst, 1.58—2.65 % Fe-oxid, 0.15—0.38 % fosforsyra samt 3.63—1.55 % organisk substans. Den höga halten av organiska ämnen är anmärkningsvärd.

Av fossil i kalken märkas (enl. Blomberg): *Bel. mucronata, Ostrea haliotoidea* Sow., *Lima granulata* Nilss. samt ett par *Pecten*-arter.

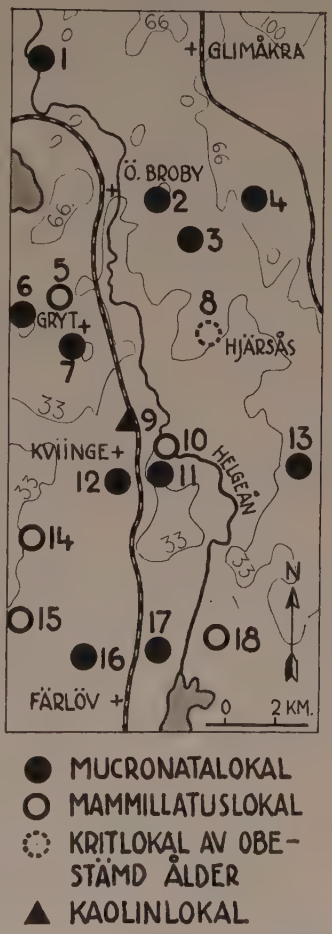


Fig. 13. Specialkarta 5. Lokaler i Broby—Hanaskogstrakten. Höjdkurvor i m ö. h. Vid lokalerna 13, 14 och 18 har kaolin träffats under kalken.

2. Lunnom.

Omkr. 2 km Ö om Ö. Broby kyrka märkes en 3.5 m hög skärning i kalkmorän. Kalken utgöres av flintförande skalstoftkalk med inblandade moränblock av urberg liksom grus och sand. Av fossil iakttogs endast några obestämbara belemnitfragment, samt i flintan flera ex. av en *Pecten*-art. Höjd ö. h. 74 m. På grund av närvaron av flinta har lokalen förts till mucronatazonen. Omkr. 600 m NV om denna lokal finnes ytterligare ett mindre kalktag, vilket emellertid var helt överrasat vid mitt besök.

Vid Broby har ANGELIN (1859) markerat kritsystem. MOBERG (1884) omnämner ett fynd av stora kalkblock av Hanaskogstyp i en gärdesgård vid Broby prästgård. Vidare anges, att ett kalklager, rikt på belemniter, träffats på omkr. 7 m djup vid brunnsborrning å Kreugerslund i Brobytrakten. MOBERG antager, att ANGELINS uppgift om kalk vid Broby möjligen kan åsyfta en dylik borrning. I alla händelser finns f. n. ingen blottning i kalk vid Broby. Vad de av MOBERG omnämnda kalkblocken beträffar, vilka jag haft tillfälle att närmare undersöka, ha de inget gemensamt med Hanaskogskalken utan utgöras av cementerad skalgruskalk. Kalkens färg är något gulaktig. I kalken märkas enstaka smärre korn av kvarts, fältspat och glaukonit. En fosforsyrebestämning gav ett värde av 0.07 %. Förutom det av MOBERG omnämnda fragmentet av en större *Inoceramus*-art, har jag endast funnit en echinidtagg.

3. Svinaberga.

Omkr. 2 km SO om Lunnom märkes ett mindre kalktag, visande flintförande skalstoftkalk. Höjd ö. h. 62 m. Flintan ligger spridd i kalken. Inga fossil kunde iakttagas. Lokalen räknas dock till mucronatazonen.

4. Broestorp.

Ett större, f. n. tämligen överrasat kalktag finnes vid Broestorp, omkr. 3 km NV om Hylta station. Kalken utgöres av flintfri skalstoftkalk. Lokalen har mer eller mindre moränkaraktär. En analys av kalken visade: kalk 89 %, olöst 10.81 %, Fe, Al-oxid 0.56 % samt fosforsyra 0.16 %. Av fossil fann jag endast 1 ex. av *Bel. mucronata*. Höjd ö. h. 78 m.

5. V. Olinge.

I det gamla kalkbrottet vid V. Olinge har ej brutits sedan ett 30-tal år tillbaka. Skärningarna äro därför f. n. till största delen överrasade och överväxta. Lokalen, som ligger omkr. 30 m ö. h., har beskrivits av skilda forskare.

Kalkstenen utgöres av en starkt cementerad, grågul skalgruskalk. Den är bankformigt avsöndrad och visar en stupning av 10° i N 30° V enl. MOBERG (1884), 20° enl. DE GEER (1889). Kalken är belägen omedelbart intill en uppstickande gnejsrygg. Delvis är kalken konglomeratutbildad, och innehåller då, förutom kvarts, gnejsstycken med en diameter upp till 7—8 cm. Vid slag avger kalken en tydligt bituminös lukt. (DE GEER, 1889.) Enligt DE GEER innehåller kalkstenen 88.10 % kalk och 0.83 % fosforsyra, alltså ett högt fosforsyrevärde.

Av de i kalkstenen rikligt ingående fossilen må följande mer all-

mänt förekommande arter citeras (MOBERG, 1884, LUNDGREN, 1894): *Act. mammillatus, Rhynchonella Hagenowi* LGN, *Terebratulina striata* WAHL., *Terebratula longirostris* WAHL., *T. praelustris* v. HAG., *Magas costatus* WAHL., *M. spathulatus* WAHL., *M. Schloenbachi* LGN, *Ostrea haliotoidea* SOW., *Spondylus labiatus* WAHL., *Neithea quinquecostata* SOW. samt *Pollicipes Nilssoni* STP. Av bryozoer ha sammanlagt 7 arter av *Cheilostomata* beskrivits (HENNIG, 1892, VOIGT, 1930:a) samt 9 arter av *Cyclostomata* (HENNIG, 1894:a).

6. Solberga.

Omkr. 2.5 km SV om V. Olinge finnes en kalkgrav (vid tecken för kalkhaltigt grus å geol. kartbladet). Höjd ö. h. omkr. 75 m. Skärningen, som f. n. är tämligen överrasad, visar flintförande skalstoftkalk. Av fossil fann jag endast *Bel. mucronata.* I Lunds geologiska institution finnas dock ytterligare följande fossil från lokalen: *Ostrea haliotoidea* SOW., *Spondylus lamellatus* NILSS. samt bryozoer.

7. Gryt.

DE GEER (1889) anger en kritlokal med flintförande skalstoftkalk vid Gryt, omkr. 2 km S om V. Olinge. Skärningen är f. n. helt överrasad. Vidare omnämner DE GEER, att vid en brunnsborrning strax SO om Gryts kyrka genomgicks skalstoftkalk, som innehöll tre flintbäddar. Kalken vilade direkt på urberg, som var söndervittrat till grus eller s. k. »självätaresten». En analys av kalken, minst 5 m under markytan, visade: kalk 95.95 %, Mg-karbonat 1.45 %, olöst 2.24 % samt fosforsyra 0.19 %. Kalkhalten är sålunda synnerligen hög, medan fosforsyrehalten är tämligen låg. Kalken skulle börja på en höjd av 62 m ö. h., och dess mäktighet endast vara omkr. 5 m.

MOBERG (1884) meddelar en fossillista för en f. d. märgelgrav vid Björnakärr mellan V. Olinge och Vanås. Fossilen äro insamlade av en skollärare, och närmare upplysningar saknas över lagringsförhållandena och lokalens exakta läge. I Lunds geologiska institution har jag dock funnit flinta från ifrågavarande lokal, och är det därför troligt, att kalken utgjorts av flintförande skalstoftkalk. MOBERG omnämner följande fossil: *Bel. mucronata, Ostrea haliotoidea* SOW., *Spondylus lamellatus* NILSS., *Pecten serratus* NILSS., *Cidaris* sp., cirripeder samt hajtänder.

8. Hjärsås.

Omkr. 700 m SV om Hjärsås kyrka finnes ett tämligen stort kalkbrott, numera till största delen överrasat. Höjd ö. h. 39 m. Lokalen är markerad å DE GEERS karta (1899). Kalken, som är bankformigt av-

söndrad, utgöres av en tämligen starkt cementerad, mycket fin skalgruskalk. I kalken märkas smärre korn av kvarts och glaukonit. En analys visade: kalk 93 %, olöst 5.80 %, Fe, Al-oxid 0.58 % samt fosforsyra 0.11 %.

Av fossil fann jag ej ett enda exemplar, trots ett par dagars fossilletning. Enligt uppgift skulle dock fordom vid kalkbrytning påträffats enstaka belemnitexemplar. Någon flinta kunde ej iakttagas. Frågan om lokalens ålder måste tillsvidare stå öppen.

9. Almaån och Almö gård.

Å De Geers karta (1899) finnes tecken utsatt för kaolin vid Almö gård. Grönwall (1915) omnämner 5 st borrningar från Almö gård och vid Almaån, varvid påträffats kaolin eller kaolinblandad morän. Kaolinen vilar på morängrus, varför vi här endast ha att göra med en kaolinskolla i morän. Kaolinens mäktighet uppgick till 7 m.

10. Truedstorp.

Vid en brunnsborrning vid Truedstorp, omkr. 800 m N om Hanaskogs kalkbrott, påträffades mammillatuskalk på en höjd av 22 m ö. h. Kalken var grå, tämligen lös samt något grov och sandig (De Geer, 1881 o. 1889). Av mer allmänt förekommande fossil märkas (enl. De Geer): *Act. mammillatus* (rikligt), *Bel. mucronata* (6 ex.), *Ostrea haliotoidea* Sow., bryozoer och *Cidaris*-taggar.

11. Hanaskog.

Hanaskogs kalkbrott utgör den mest bekanta mucronatalokalen inom området. I äldre litteratur användes bergartsbegreppet »Hanaskogskalk» synonymt med skalstoftkalk. En första mer ingående beskrivning av kalkbrottet lämnas av De Geer (1881). Senare beskrivningar finnas av Lundgren (1894) samt Grönwall (1915). Kalken når upp till 32 m ö. h., och i densamma har nedträngts omkr. 11 m.

Den tämligen fasta kalken är gulvit eller grå till färgen samt uppdelad i 0.4—0.9 m mäktiga bankar. Bankarna, som ligga i det närmaste horisontellt med en obetydlig stupning åt SV, åtskiljas stundom av tunna lerränder. Kalken genomsättes av fyra flintbäddar, varav den understa i allmänhet är mäktigast och mest sammanhängande.

De Geer (1889) meddelar 3 st analyser av kalken, visande stigande kalkhalt uppåt i profilen (från 69.16 % kalk — 9.5 m under markytan, till 95.67 % — 2.5 m under markytan). Fosforsyrehalten är omvänt proportionell mot kalkhalten (för ovanstående prov resp. 0.89 och 0.13 %).

Av Grönwall (1915) meddelade analyser visa även en tämligen regelbunden ökning av kalkhalten uppåt i profilen (85.75—96.75 % kalk). Grönwall omnämner även ett par analyser med endast 68.5 resp. 43.5 % kalk. Provens läge i profilen kan ej med säkerhet bestämmas, men torde de enligt Grönwall härröra från ännu djupare liggande lager än de, för vilka De Geer meddelat ovannämnda analyser.

Fig. 14. Brottvägg, Hanaskog. Flintlagren, av vilka endast de tre översta äro synliga å fig., äro markerade med pilar.

Under de senaste åren har kalkbrytning endast försiggått i mindre skala vid brottet. Stora delar av brottets skärningar äro därför mer eller mindre överrasade. Nedanstående profil uppmättes i en västlig vägg av brottet (fig. 14):

Morän (inberäknat kalkmorän)	3.50 m
Kalk, ej tydligt bankad och genomsatt av talrika snett gående lerfyllda sprickor	1.30 »
Flintlager	——
Kalk (analys 1)	1.10 »
Flintlager, väl sammanhängande	——
Kalk (analys 2)	1.70 »
Flintlager	——

Kalk (analys 3)	2.60 m
Flintblock, enstaka	——
Kalk (analys 4)	0.30 » +

1.	Kalk	98 %.	Olöst	1.80 %.	Fe, Al-oxid	0.16 %.	Fosforsyra	0.11 %.
2.	»	99 %.	»	1.19 %.	»	0.24 %.	»	0.09 %.
3.	»	97 %.	»	2.77 %.	»	0.27 %.	»	0.16 %.
4.	»	97 %.	»	2.35 %.	»	1.89 %.	»	0.18 %.

Även denna analysserie visar högre kalkhalt hos de översta kalklagren, liksom avtagande fosforsyrehalt.

Flintblocken kunna nå en diameter av upp till 1 m. I äldre beskrivningar uppges den understa flintbädden vara mäktigast och mest sammanhängande. Så förhåller det sig emellertid ej vid den av mig undersökta profilen. Där är nämligen det näst översta flintlagret bäst utvecklat, medan det understa flintlagret endast markeras av strödda flintblock.

Fossil förekomma sparsamt. De vanligast uppträdande arterna utgöras av (enl. De Geer, 1881, Lundgren, 1894): *Bel. mucronata*, *Ostrea haliotoidea* Sow., *Ostrea vesicularis* Lam., *Ostrea semiplana* Sow., *Pecten undulatus* Nilss. samt hajtänder.

Ett av De Geer (1881) omnämnt lager närmast under moränen, bestående av »en mängd små, vitgula, fina kalkstenar» torde få tolkas som lokalmorän. De Geer har ej heller i senare arbeten omnämnt denna bildning. Hadding (1927) har emellertid tagit fasta på De Geers äldre beskrivning och framhåller som anmärkningsvärt, att sedimentbollar ingå i kalken vid Hanaskog.

12. Kviinge.

Omkr. 700 m S om Kviinge kyrka anstår skalstoftkalk med *Bel. mucronata*. Höjd ö. h. 20 m. (De Geer, 1881 o. 1889.)

13. Bivaröd.

Omkr. 2.5 km SÖ om Bivaröd förekommer kaolin, som på tvenne ställen pålagras av erosionsrester av mucronatakalk. På gränsen mellan kaolinen och kalken märkes ett omkr. 2 dm mäktigt »kvartskonglomerat». Lokalen är f. n. föga tillgänglig för undersökning, men finnas äldre beskrivningar av De Geer (1889) och Grönwall (1915).

Kaolinen har tidigare beskrivits av Eichstädt (1888). Kaolinens färg är vit, gulvit eller gråaktig. Den innehåller tämligen rikligt med mer eller mindre oförvittrad fältspat.

Någon uppgift om kalkens karaktär eller fossilinnehåll (förutom *Bel. mucronata*) lämnas ej i äldre litteratur. Vid mitt besök voro skär-

ningarna så gott som helt överrasade. Vid den östra lokalen kunde dock prov tagas. Kalken visade sig utgöras av oren skalstoftkalk. Av fossil fann jag förutom *Bel. mucronata* endast *Ostrea haliotoidea* Sow. samt bryozoer.

Tvenne analyser å kalken finnas, dels enligt De Geer (1889) (1), dels å ett prov taget av mig (2).

1. Kalk 46.88 %. Olöst 50.83 %. Fosforsyra 1.48 %. Mg-karbonat 0.61 %.
2. Kalk 58 %. Olöst 39.20 %. Fosforsyra 0.77 %. Fe, Al-oxid 1.44 %.

Kalken är sålunda rik på terrigent material. Makroskopiskt kunna huvudsakligen smärre, kantiga kvartskorn iakttagas. Fosforsyrehalten är synnerligen stor.

Konglomeratet är ej längre blottat. Några fossil härifrån omnämnas ej i litteraturen. Hadding (1927) uppger, att bollar av sandsten förekomma i konglomeratet vid Bivaröd. I äldre litteratur saknas dock uppgift om dylika. Konglomeratet beskrives endast som ett »kvartskonglomerat».

Kalkens övre gräns ligger 38 m ö. h., Kaolinen vidtager sedan vid 34 m, och har man gått ned i denna omkr. 8 m.

14. Hörröd.

4 km SV om Kviinge finnes ett numera raserat kalktag. Lagerföljden var enl. De Geer (1889) följande: morän —3.5 m, kalkmorän —5 m, kalk —2.5 m+. Kalken beskrives som något sandig och med gråvit färg. Av fossil omnämnes endast *Act. mammillatus*. Höjd ö. h. 32 m. Vid en brunnsgrävning har kalkens underlag träffats. Detta utgjordes av starkt kaolinvittrat urberg. Strax invid kritlokalen finnas några gnejshällar.

15. N. Strö.

Lindström (1877) omnämner, att morängruset inom Strö skn på flera ställen är rikligt uppblandat med gruskalk. Omkr. 800 m SV om N. Strö kyrka finnes ett mindre kalktag (vid tecken för kalkhaltigt grus å geol. kartbladet). Höjd ö. h. 16 m. Skärningen visar överst omkr. 1 m kalkmorän med talrika urbergsblock. Därunder följa block av starkt cementerad, fin skalgruskalk. Lokalen har sålunda i sin helhet moränkaraktär. Den understa delen i skärningen kan dock möjligen betraktas som lokalmorän.

I kalkstensblocken ingå talrikt med smärre, stundom glaukonitfärgade urbergskorn (väsentligen kvarts) samt strödda glaukonitkorn. Enstaka urbergsbollar nå en diameter upp till 1 cm. En analys av kalk-

sten, tämligen fri från urbergskorn, visade: kalk 91 %, olöst 7.55 %, Fe, Al-oxid 0.42 % och fosforsyra 0.17 %.

Belemnitrostra förekomma tämligen allmänt. Då dessa emellertid äro starkt vittrade, är en bestämning av desamma vansklig. Att döma av själva vittringens karaktär (avskalning) är det dock troligt, att de utgöras av *Act. mammillatus*. Ett par fragment tillhöra dock möjligen *Bel. mucronata*. Övriga fossil utgjordes av: *Ostrea haliotoidea* Sow., *Spondylus labiatus* Wahl. samt *Scalpellum* sp. (stort, glaukonitfärgat ex.).

16. Roalöv.

Redan Angelin (1859) har å sin karta markerat en kritlokal vid Roalöv. Kalkförekomsten är belägen å en kulle och visar närmast lokalmoränkaraktär. Skärningens höjd är endast 1.5 m. Höjd ö. h. 13 m. Kalken utgöres av en lös skalstoftkalk, i vilken förekomma block av starkt cementerad kalk. En analys av den lösa kalken visade: kalk 93 %, olöst 4.51 %, Fe, Al-oxid 0.23 % samt fosforsyra 0.05 %.

Kalkstenen i blocken visar i regel en tät struktur, men kunna dock ställvis partier av mindre cementerad skalgruskalk iakttagas. I kalkstenen ingå tämligen talrikt med smärre urbergskorn, väsentligen av kvarts. En analys av kalkstenen visade: kalk 48 %, olöst 51.40 %, Fe, Al-oxid 1.19 % samt fosforsyra 0.08 %.

Av i äldre litteratur från lokalen omnämnda fossil märkas (Moberg, 1884. Lundgren, 1894): *Bel. mucronata*, *Baculites* sp., *Spondylus labiatus* Wahl., spongier och *Cirriped*-skal.

I kalken vid Roalöv kan iakttagas en föga sammanhängande flintbädd. Flintan som är starkt dekomponerad, innehåller smärre glaukonitkorn.

De Geer (1889) omnämner, att han vid Roalöv funnit några block av ett fossilförande »konglomerat eller sandsten, som synes bestå av kvartskorn, färgade av järnsubstans eller organiska ämnen».

Vid Sofieberg i Färlövs skn har Angelin (1859) markerat en kritlokal, Enligt Moberg (1884) skulle dock här endast förekomma kalkhaltigt grus.

17. Harastorp.

Kritlokalen vid Harastorp är ej längre tillgänglig för undersökning. Moberg (1884) beskriver kalken som en oren, gråvit kalksten. Kalkstenen var krossad, i det att den utgjordes av smärre, skarpkantiga stycken eller tärningar av kalk, liggande tätt tillsammans i ett sparsamt mjöl av samma bergart. Lokalen hade närmast lokalmoränkaraktär. Höjd ö. h. omkr. 20 m (De Geer, 1889). Av fossil omnämner

MOBERG endast *Bel. mucronata* (rätt talrikt förekommande) samt *Goniaster quinqueloba* GOLDF.

LUNDGREN (1894) anger förekomsten av en kalkmärgelgrav mellan Harastorp och Färlöv (numera igenrasad). Av beskrivningen att döma torde kalken ha utgjorts av flintförande skalstoftkalk. Inga fossil omnämnas från lokalen.

18. Ebbetorp.

Kalktaget vid Ebbetorp är f. n. helt överväxt. Lokalen, som ligger 22 m ö. h., har närmare beskrivits av DE GEER (1889). Kalken utgöres av skalstoftkalk. En analys visar: kalk 83.26 %, olöst 14.61 %, Mg-karbonat 1.05 % och fosforsyra 0.27 %.

Under den 3 m mäktiga kalken följer ett konglomerat, 3 dm mäktigt. Detta vilar i sin tur på »grönaktiga, leriga och antagligen kaolinhaltiga förvittringsrester, i vilka grävdes och borrades 0.7 m, utan att underlaget nåddes». Konglomeratet beskrives ej närmare, men anger DE GEER, att »stycken av ett fossilförande konglomerat eller sandsten med egendomlig, brunaktig grundmassa av kvartskorn» påträffas i detsamma. (Jfr Roalöv, sid. 184.)

Av fossil i kalken omnämnas endast *Bel. mucronata* (53 ex.), *Act. mammillatus* (20 ex.) samt *Ostrea vesicularis* LAM. DE GEER för lokalen till mucronatazonen. Det är tydligt, att lokalens ålder faller på gränsen mellan mammillatus- och mucronatazonen, varför det kunde tyckas vara likgiltigt, till vilken zon man vill räkna lokalen. Då emellertid *Bel. mucronata* förekommer, ehuru vanligen mindre allmänt, genom hela mammillatuszonen, har gränsen mellan de bägge zonerna satts vid försvinnandet av *Act. mammillatus*. (Jfr GRÖNWALL, 1915, sid. 11.) Ebbetorp bör sålunda rätteligen räknas till mammillatuszonen.

I Lunds geologiska institution finnas några kritstuffer härrörande från tvenne lokalmoränförekomster, nämligen dels vid Ulriksdal, drygt 1 km SSO om Roalövs kalktag. Kalken är här av samma karaktär som den hårda kalkstenen vid Roalöv. En fosforsyrebestämning gav ett värde av 0.05 %. Inga bestämbara fossil ha iakttagits.

Den andra lokalmoränförekomsten är belägen vid Brogården, omkr. 2 km SSV om N. Strö kyrka. Kalken utgöres av en cementerad fin skalgruskalk, som innehåller rikligt med smärre kvarts- och urbergskorn. Ej heller i denna har jag funnit några fossil. Kalken har en fosforsyrehalt av 0.07 %.

6. Lokaler i trakten kring Immeln.

Samtliga dessa lokaler förekomma ej i säkert fast klyft utan utgöras av morän- eller kritblocksförekomster (fig. 15). Trakten kring Immeln bildar den mest kuperade delen av Kristianstadsområdet. Berggrunden utgöres väsentligen av gnejs. Ett bälte av kvartsiter och leptiter tillhörande Västanåformationen sträcker sig upp till Immelns NÖ:a strand. NV om Immeln märkas ett antal hyperitgångar, orienterade i nord-sydled.

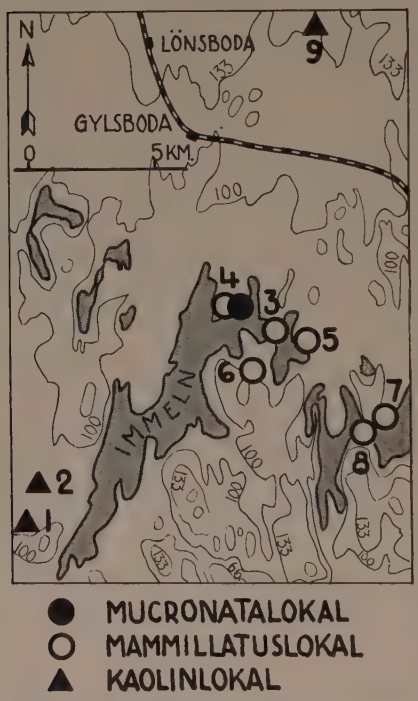


Fig. 15. Specialkarta 6. Lokaler i trakten kring Immeln. Höjdkurvor i m ö. h.

1—2. Ramsjön och Fjäraboda.

Vid Ramsjöns södra strand samt strax SO om Fjäraboda anger De Geer (1889) förekomst av kaolinhaltig morän. Ö om Fjäraboda har De Geer även funnit ett förkislat stycke av en lövträdsart (vid Ebbarp, nära stranden av Immeln).

3. Edran (Filkesboda).

Vid Edran, d. v. s. Immelns utlopp till Filkessjön, ha block av det s. k. »Filkesbodakonglomeratet» blivit funna såväl i själva ån som vid dess norra strand.[1]

Moberg (1884) särskiljer tvenne blocktyper vid Edran, nämligen dels ett grovt konglomerat och dels en rödbrun kalksten, rik på kvartssand men tämligen fri från urbergsbollar. Mellan dessa bägge typer har jag emellertid funnit övergångar, varför de måste betraktas som samhörande.

Filkesbodakonglomeratet är i sin typiska utbildning synnerligen rikt på sandstensbollar, som kunna nå en diameter av flera cm. Sandstenen, som är föga cementerad, består av fin, vit kvartssand. Förutom sandstensbollar märkas bollar av gnejs och glimmerskiffer liksom kvartsbollar.

[1] Blocken av Filkesbodakonglomeratet benämnas i trakten för »jättelortar». De ha ej förekommit i något större antal vid Edran. Med undantag av några större block äro de f. n. bortförda av ortsbefolkningen och anträffas som »prydnadsstenar» å ett flertal gårdar i trakten.

Den rödbruna kalkstenen innehåller likaledes stundom rikligt med sandstensbollar. Den rödbruna färgen utgöres troligen av sekundär rostfärgning. De vid åstranden liggande blocken äro särskilt starkt brunfärgade. Enbart vid gnidning med fingrarna färgar den bruna substansen ifrån sig. En analys av kalkstenen vid Filkesboda visade (enl. MOBERG): kalk 58.50 %, olöst 38.23 %, Fe, Al-oxid samt spår av fosforsyra 2.05 %. En analys å ett av mig insamlat block visade 0.14 % fosforsyra.

Ett par block, som jag iakttog vid mitt besök, kunde närmast karakteriseras som en något cementerad, tämligen grov skalgruskalk. De voro ävenledes brunfärgade och innehöllo rikligt med smärre kvartskorn.

Beträffande åldern av dessa block ha meningarna varit delade. Enligt MOBERG (1884) förekomma belemniter, möjligen tillhörande *Act. mammillatus*. I geologiska kartbladsbeskrivningen (BLOMBERG, 1892) anför MOBERG 9 ex. av *Bel. mucronata*, däremot inga ex. av *Act. mammillatus*. LUNDGREN (1894) anför både *Act. mammillatus* och *Bel. mucronata* från Filkesboda och anser, att blocken »snarast tillhöra mammillatuszonen». GRÖNWALL (1915) hänför däremot blocken till mucronatazonen. Själv har jag vid fossilinsamling funnit fragment av såväl *Act. mammillatus* som *Bel. mucronata*. Blocken tillhöra sålunda otvivelaktigt mammillatuszonen. Den relativt rikliga närvaron av *Bel. mucronata* tyder dock närmast på ung mammillatusålder. Filkesboda ligger omkr. 85 m ö. h.

Av övriga fossil från Filkesboda anför MOBERG (BLOMBERG, 1892) ej mindre än ett 50-tal arter. Mer allmänt torde följande förekomma: *Magas spathulatus* WAHL., *Ostrea cornu arietis* NILSS., *O. haliotoidea* SOW., *Spondylus labiatus* WAHL., *Lima ovata* NILSS., *Pecten dentatus* NILSS., *Neithea quinquecostata* SOW. samt bryozoer.

HADDING (1927) diskuterar närmare Filkesbodakonglomeratet, men då han samtidigt ingår på konglomeratbildningen överhuvudtaget inom området, får jag i denna sak hänvisa till den allmänna beskrivningen av områdets konglomerat (sid. 265).

Intill torpet, beläget invid bron över Edran, iakttog jag ren, fin, kalkblandad kvartssand i en omkr. 1.5 m djup grop. Kvartssanden, som täcktes endast av ett dm-tjockt mylltäcke, innehöll smärre skalfragment. Vissa partier voro mer kalkrika och kunde karakteriseras som kvartsrik skalgruskalk. Å den mer eller mindre kalkrika kvartssanden ha trenne analyser utförts.

1.	Kalk 50 %.	Olöst	48.88 %.	Fe, Al-oxid	0.27 %.	Fosforsyra	0.15 %.
2.	» 29 %.	»	67.81 %.	»	1.13 %.	»	0.20 %.
3.	» 16 %.		ej bestämt			»	0.15 %.

Av fossil fann jag endast ett obestämbart belemnitfragment samt fragment av *Ostrea semiplana* Sow., *Spondylus labiatus* Wahl., *Pecten septemplicatus* Nilss. samt en echinidtagg. Åldern kan sålunda ej fixeras.

Huruvida den kalkhaltiga kvartssanden vid Edran föreligger i fast klyft är svårt att avgöra. Något moränmaterial påträffades dock ej i densamma. Enligt uppgift skulle kvartssand även förekomma på ett par ställen vid Immelns norra strand.

4. Ylsudden.

På Ylsudden vid norra Immeln har Moberg (1884) funnit block av Filkesbodakonglomeratet, innehållande *Act. mammillatus*. Men därjämte omnämner Moberg block av en synnerligen kvartsrik kalk eller kalksandsten, vilka påträffats vid grävning. Då kalkblockens antal tilltog mot djupet, håller Moberg för troligt, att bergarten här är fast anstående.

Av fossil i dessa block uppräknas 25 arter, av vilka flertalet äro gemensamma med de i Filkesbodakonglomeratet förekommande. Av belemniter uppges dock endast *Bel. mucronata* förekomma, vilket visar på mucronataålder. Den kalkhaltiga kvartssanden vid Filkesboda kunde då även tänkas tillhöra mucronatazonen. Hennig (1897) räknar emellertid blocken vid Ylsudden uteslutande till mammillatuszonen.

5. Filkesjön.

Vid norra stranden av Filkesjön har Moberg (1884) funnit ett brunrött block av Filkesbodatyp, »nästan överfyllt av klor och andra fragment av kräftdjur». Blocket innehöll dessutom *Act. mammillatus* samt *Bel. mucronata* (?).

6. Karseboda.

Från Karseboda, S om Edran, omnämner Moberg likaledes ett brunrött block av Filkesbodatyp. Inga fossil angivas.

7. Baggeboda.

Vid Baggeboda, vid sjön Halen, har ett kritblock anträffats, vars petrografiska karaktär utgör »ett mellanstadium av de bägge vid Edran förekommande typerna» (Moberg, 1884. Blomberg, 1892). Av ingående fossil märkas *Ostrea haliotoidea* Sow., *Lima ovata* Nilss. samt *Pecten septemplicatus* Nilss. Belemnitrostra anträffades däremot ej i blocket.

8. Alltidhult.

Slutligen omnämnas några mindre block av Filkesbodatyp från Alltidhult, Jämshögs skn (Blomberg, 1892). Inga fossil angivas.

För blockförekomsterna 6—8 saknas uppgift å belemniter. Då emellertid samtliga block anges vara av Filkesbodatyp, ha de å kartan markerats som tillhörande mammillatuszonen.

Utbredningsområdet för Filkesbodablocken har en längdsträckning i NV—SO-led av omkr. 8 km samt en bredd av omkr. 2 km. Endast vid själva Edran ha blocken träffats i något större antal. Fasta klyftet för bergarten torde vara eller ha varit lokaliserat vid N:a Immeln. Isrörelseriktningen har Ö om Immeln varit övervägande tämligen N—S-lig. NV om Immeln märkas dock refflor med avvikelser åt V, ex. N 5° V eller mer (Holmström, 1904).

9. Lerkroken.

Vid torpet Lerkroken, omkr. 1 mil N om Immeln, består morängruset av »en vittrad och delvis kaoliniserad bergart, närmande sig till utseendet en oren kaolinlera» (Blomberg, 1892). Höjd ö. h. omkr. 130 m.

7. Lokaler S om Immeln samt i Oppmannatrakten.

Mellan N:a Oppmannasjön och det 137 m höga Oppmannaberget märkas ett flertal smärre skärningar i kritkalk, huvudsakligen av skalgruskaraktär (fig. 16). Inom detta område kunna vi räkna med en tämligen sammanhängande kalkberggrund. I allmänhet är dock kalken föga mäktig, 5—10 m. Vid en brunnsborrning i Oppmanna by genomgingos följande lager: mylla 0.6 m, grus 1 m, lera 1 m, skalgruskalk 3.6 m och kalksten, i vilken borrades 8 m.

V om N:a Oppmannasjön saknas däremot kritlokaler. Längst i N märkas slutligen några isolerade erosionsrester av skalgruskalk. Både mammillatus- och mucronatazonen är representerad inom området.

1. Staversvad.

Kalkförekomsten vid Staversvad är belägen intill södra branten av en gnejskulle. Höjd ö. h. 68 m (De Geer, 1889). Vid mitt besök, 1929, kunde iakttagas en lodrät gnejsvägg med fastsittande skal av *Thecidium vermiculare*, *Ostrea haliotoidea*, *Spondylus labiatus* samt bryozoer (fig. 17). Den grå gnejsen i bergväggen visade en vittringszon med en tjocklek upp till 3 cm.

Kalktaget är f. n. till största delen överväxt. Kalken utgöres av en tämligen fin, lös och fossilrik skalgruskalk, som innehåller smärre korn

av kvarts och gnejs (maximidiameter omkr. 0.5 cm). En mekanisk analys av kalken visade: 0.6—0.2 cm — 8.5 %, 0.2—0.06 cm — 48 %, 0.06—0.02 cm — 27.5 % och < 0.02 cm — 16 %. Ett par fosforsyrebestämningar visade ett värde av resp. 0.15 % (kalk 0.5 m under kalktagets botten) och 0.23 % (kalk 1.5 m ovan kalktagets botten). Enligt

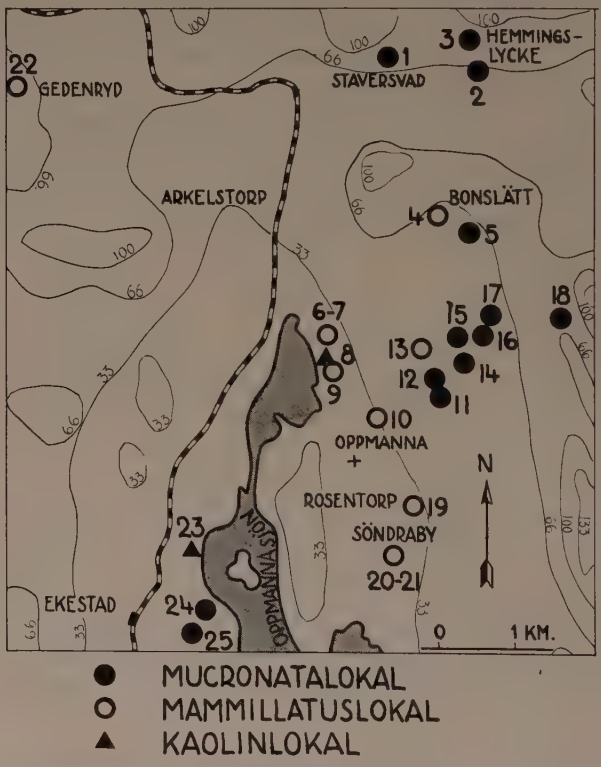


Fig. 16. Specialkarta 7. Lokaler S om Immeln samt i Oppmannatrakten. Höjdkurvor i m ö. h.

uppgift skulle på större djup under kalktagets botten vidtaga en hård kalksten. Närmast gnejsväggen är även kalken något cementerad.

I kalken träffas *Bel. mucronata*, ehuru tämligen sällsynt. Av övriga mer allmänt förekommande fossil märkas (Lundgren, 1894): *Thecidium vermiculare* Schloth., *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. diluviana* L., *Spondylus labiatus* Wahl. samt bryozoer.

Förutom av Lundgren uppräknade arter har jag funnit *Terebratula cf. minor* Nilss., korallart, *Serpula* sp. samt en gastropodart. I Lunds geol. institution finnas hajtänder från lokalen. Av bryozoer ha be-

skrivits ej mindre än 21 arter tillhörande *Cheilostomata* (Hennig, 1892. Voigt, 1930:a) samt av *Cyclostomata* 8 arter (Hennig, 1894:a).

Vid åldersbestämningen av lokalen gör sig en viss tveksamhet gällande i äldre geologiska arbeten. De Geer (1889) betraktar visserligen kalken som tillhörande mucronatazonen ehuru med tvekan, då vissa arter snarare skulle tyda på mammillatuszonen. Även Lundgren (1894) är tveksam om lokalens ålder. Visserligen skulle närvaron av *Bel. mucronata* och frånvaron av *Act. mammillatus* tala för mucronatazonen, men skulle å andra sidan *Ostrea haliotoidea*, *O. diluviana* och *Spondylus labiatus* tala för mammillatuszonen. Detta Lundgrens uttalande är

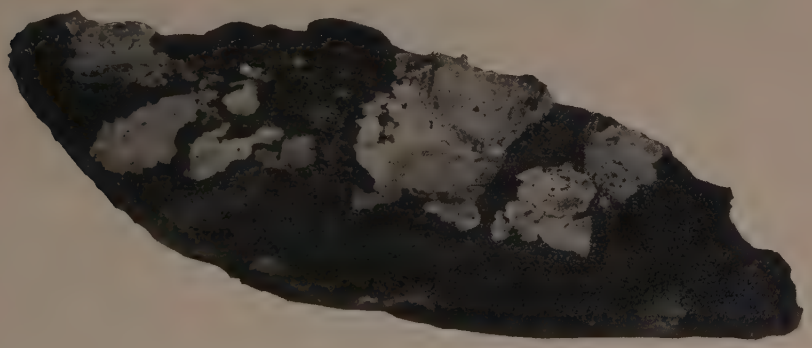


Fig. 17. Stuff av urbergshäll med fastvuxna skal av *Spondylus labiatus*. Staversvad. — 1/2.

ganska förvånande, då han nämligen i samma arbete omnämner ett par andra mucronatalokaler, som bl. a. föra just de ifrågavarande ostreorna liksom *Spondylus labiatus*.

Tveksamheten beträffande lokalens ålder torde dock snarare få tillskrivas mucronatakalkens proximala karaktär än själva faunan. Vid tiden för ovannämnda arbeten voro nämligen endast några få mucronatalokaler med skalgrusfacies kända inom området. De Geer ifrågasatte även, om inte mammillatuskalken (skalgruskalken) vid de högst belägna lokalerna utgjorde en strandfaciesbildning likåldrig med den distala mucronatakalken (skalstoftkalken).

Lokalens mucronataålder måste emellertid betraktas som fullt säker. Detta styrkes även av närvaron av *Thecidium vermiculare*. Arten i fråga är nämligen såväl i Skåne som i utlandet endast träffad i mucronatakrita.

2. Hemmingslycke. Lokal I.

Vid Hemmingslycke, omkr. 1.2 km Ö om Staversvad, finnes ett tämligen stort kalktag å en höjdsluttning, i omedelbar närhet av en gnejshäll. Höjd ö. h. 66 m (De Geer, 1889).

En profil visar: blockrik morän 2—3 m, lokalmorän 2 m, skalgruskalk

4 m+. Lokalmoränen utgöres av en finare (krossad) kalk, som genomsättes av ett flertal varandra korsande sprickor, fyllda med lera. Kalken utgöres av en skalgruskalk av något finare karaktär än den vid Staversvad. En mekanisk analys visade: 0.6—0.2 cm — 7 %, 0.2—0.06 cm — 23 %, 0.06—0.02 cm — 51 % och < 0.02 cm — 19 %. Kalkens fosforsyrehalt uppgick vid brottets botten till 0.19 % och 4 m ovan botten till 0.11 %. I kalken förekomma sparsamt med smärre korn av kvarts och gnejs. En enstaka större, välrundad gnejsboll (diam. 7 cm) har dock iakttagits. Några snedställda sprickor, fyllda med ler- och sandmaterial, observerades i kalken. En dylik, tämligen regelbundet förlöpande spricka med en diameter upp till 1 dm, som i sig inneslöt kalkpartier, genomsatte hela den blottade kalkprofilen med en stupning av 45°.

Äldre fossiluppgifter finnas av Moberg (1884) och Lundgren (1894). Dessa gälla dock gemensamt för flera, vid olika tider upptagna och sedan igenrasade märgelgravar vid Hemmingslycke. Av de mer allmänt förekommande arterna må nämnas: *Bel. mucronata*, *Thecidium vermiculare* Schloth., *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. cornu arietis* Nilss., *O. lateralis* Nilss., *Spondylus labiatus* Wahl., *Sp. lamellatus* Nilss. samt *Inoceramus* sp. Av bryozoer tillhörande *Cheilostomata* äro 6 arter beskrivna (Hennig, 1892. Voigt, 1930:a), av *Cyclostomata* likaledes 6 arter (Hennig, 1894:a).

Förutom av Moberg och Lundgren omnämnda arter har jag vid lokalen funnit *Terebratula* sp., *Ostrea Marklini* Lgn samt echinidtaggar. Slutligen finnas i Lunds geol. institution ytterligare följande arter: *Ostrea lobata* Markl., *O. semiplana* Sow., *Lima denticulata* Nilss. samt *Pecten septemplicatus* Nilss.

Hemmingslycke tillhör mucronatazonen. Av samma skäl som beträffande Staversvad ställer sig De Geer (1889) något tveksam vid dateringen av lokalen.

3. Hemmingslycke. Lokal II.

Omkr. 400 m NNV om föregående lokal finnes ett mindre kalktag vid tecken för kalkhaltigt grus å geol. kartbladet. Skärningen, som endast var någon m hög, visade samma kalktyp som vid nyssnämnda lokal. Av fossil anträffades endast fragment av *Bel. mucronata*. Förekomsten har närmast karaktär av kalkmorän (ev. lokalmorän).

4. Bonslätt. Lokal I.

Intill den nya, rätade landsvägen Arkelstorp—Vånga finnes ett mindre kalktag vid Bonslätt. Höjd ö. h. 58 m. I stengärdesgårdarna intill kalktaget märkas även ett flertal större kalkblock.

Förekomsten utgöres av kalkmorän. I skärningen kunde iakttagas

tvenne kalktyper, nämligen dels skalbanksartad kalk, påminnande om den grova kalken i Ivöbrottet. Kalken uppbygges huvudsakligen av skal av ostreor och *Spondylus* med mellanmassa av grövre skalfragment. Kalken är något cementerad, dock ej mer än att kalken har ett poröst utseende och att de enskilda skalfragmenten tydligt framträda. Kalken, som är något gulaktig, innehåller enstaka bollar av gnejs och kvartsit med en diameter upp till 4 cm.

Av ingående fossil märkas: *Act. mammillatus* (tämligen allmän), *Crania craniolaris* L., *Rhynchonella* sp., *Magas spathulatus* Wahl., *Ostrea cornu arietis* Nilss., *O. haliotoidea* Sow. (mycket allmän), *O. lobata* Markl., *Spondylus labiatus* Wahl. (allmän), *Neithea quinquecostata* Sow. (tämligen allmän), *Lima ovata* Nilss. samt en *Pecten*-art.

Även förekomma block av mer eller mindre konglomeratutbildad kalk. Konglomeratets mellanmassa utgöres av en vit, starkt cementerad kalksten (ursprungligen har kalken haft skalgruskaraktär). Bollarna, som bestå av gnejs och kvartsit, ligga stundom mycket tätt. Ett flertal större bollar, upp till 1 dm, förekomma. Samtliga äro väl rundade, och ha de större bollarna i allmänhet flat form. En analys av konglomeratets mellanmassa visade en ringa fosforsyrehalt, nämligen 0.04 %. Faunan är ungefär densamma som i den ovannämnda, skalbanksartade kalken. Rostra av *Act. mammillatus* förekomma rikligt. I ett dm-stort stycke räknades sålunda ett 10-tal exemplar.

Som tidigare påpekats har förekomsten karaktär av kalkmorän. Det är troligt, att de bägge kalktyperna äro samhörande och härröra från ett och samma fasta klyft. Det är även troligt, att någon längre transport ej försiggått. Åtminstone visar skärningen föga av urbergsmorän. Det ligger nära till hands att tänka sig det NV om förekomsten uppstickande »Tollarpa bjär» som den urbergsklack, mot vilken skalbanken avsatts. Det fasta klyftet har utgjorts av konglomeratförande mammillatuskalk.

Moberg (1884) omnämner en märgelgrav vid Perstorp, omkr. 3 km NO från norra ändan av Oppmannasjön. Lokalnamnet har ej kunnat återfinnas vare sig å det geol. eller topografiska kartbladet. Av det angivna läget att döma, liksom av beskrivningen å kalken, är det dock troligt, att Mobergs lokal antingen är identisk med eller varit belägen i omedelbar närhet av ovan beskrivna lokal vid Bonslätt.

Moberg beskriver kalken vid Perstorp som en gruskalk. Huruvida fast klyft förelåg, kunde ej avgöras, på grund av att märgelgraven vid hans besök till största delen var igenrasad. Kalkblock, som voro upplagda i angränsande gärdesgårdar, voro av ganska grovkornigt gry, tämligen fria från kvarts samt innehållande sparsamt med smärre urbergsbollar. Av fossil anföras: *Act. mammillatus*, *Magas spathulatus*

WAHL., *Spondylus labiatus* WAHL., *Lima ovata* NILSS., *Pecten subaratus* NILSS. samt *Neithea quinquencostata* SOW. Av dessa arter äro samtliga utom *Pecten subaratus* funna av mig även vid Bonslätt.

5. Bonslätt. Lokal II.

Omkr. 500 m OSO om föregående lokal finnes ett mindre kalktag, som f. n. är nästan helt igenrasat. Lokalen ligger strax Ö om en mosse. Höjd ö. h. 60 m.

Överst i skärningen iakttogs en lös skalgruskalk med smärre urbergsbollar. Fosforsyrehalten var hög, 0.42 %. Under den lösa kalken följer en bankad, starkt cementerad kalksten, som är mer eller mindre konglomeratutbildad. Bollarna äro i motsats till vid föregående lokal av ringa storlek, max. 17 mm. Vanligen ha de dock en diameter av endast 5—10 mm. Bollarna, som äro föga rundade, utgöras av kvarts och gnejs. De äro stundom svagt glaukonitfärgade. I kalkstenen (ursprungligen skalgruskalk) fann jag följande arter: *Bel. mucronata*, *Ostrea haliotoidea* SOW., *Spondylus labiatus* WAHL. och *Pecten* sp.

På översiktskartan har lokalen förts till mucronatazonen.

Denna åldersdatering får dock betraktas som osäker, då endast 1 ex. av *Bel. mucronata* har anträffats. Kalkstenen torde vara fast anstående. Närmaste gnejshäll är belägen omkr. 300 m mot NO.

6—7. Oppmanna. Lokal I—II.

Såväl MOBERG (1884) som LUNDGREN (1894) meddela utförliga fossillistor för Oppmannatrakten, vilka dock i huvudsak gälla gemensamt för flera, ej närmare angivna lokaler (även för Söndraby). Förutom de kritlokaler, som i det följande komma att beskrivas, omnämner NILSSON (1827) kritkalk från Bokenäset, samt finnas i Lunds geol. institution kritfossil från Rödåkragården i SÖ:a delen av Oppmanna by (MOBERG, 1884).

Oppmannalokalerna I—II omnämnas redan av MOBERG (1884) och äro markerade å geol. kartbladet (DE GEER, 1889). Då de bägge kalktagen ligga endast omkr. 20 m från varandra, behandlas de i det följande som en enda lokal. Höjd ö. h. resp. 27 och 29 m.

Kalken utgöres av en tämligen grov, oren skalgruskalk, innehållande talrikt med smärre korn och bollar av kvarts och urberg. Bollarna, som ej äro särskilt rundade, äro vanligen svagt glaukonitfärgade på ytan. Kalkens fosforsyrehalt uppgår till 0.05 %.

LUNDGREN (1894) anför följande fossil från lokalerna: *Act. mammillatus* (allmän), *Ostrea cornu arietis* NILSS., *O. diluviana* L., *O. haliotoidea* SOW. (allmän) samt *O. hippopodium* NILSS. (allmän). Förutom dessa arter har jag funnit följande: *Bel. mucronata* (2 ex.), *Ostrea*

semiplana Sow., *Spondylus labiatus* Wahl., *Neithea quinquecostata* Sow., *Radiolites suecicus* Lgn, echinidtaggar och bryozoer.

8. Oppmanna. Lokal III.

Vid grävningar och borrningar har kaolin anträffats på sluttningen ned mot Oppmannasjön. Den å översiktskartan markerade kaolinlokalen är utsatt efter De Geer (1899). I Grönwalls arbete (1915) finnes även en profil för denna lokal, upprättad av De Geer. I samma arbete lämnar Grönwall en beskrivning av kaolinen i Oppmannatrakten (med stöd av borrprov från en borrning i N:a Oppmanna). Kaolinen är grå eller grågul och tämligen oren. Den innehåller konkretioner av järnspat i ganska stor mängd. Kaolinen träffas på en höjd av omkr. 18 m ö. h.

9. Oppmanna. Lokal IV.

Omkr. 200 m SO om föregående lokal finnes en 5 m hög skärning i skalgruskalk. Höjd ö. h. 20 m. Skalgruskalken är medelgrov och fri från större urbergskorn. Fosforsyrehalten uppgår till 0.06 %. Av fossil fann jag endast följande arter: *Act. mammillatus*, *Ostrea haliotoidea* Sow., echinidtaggar och bryozoer.

10. Oppmanna. Lokal V.

De Geer (1889) har å geol. kartbladet markerat kritmärgel i Oppmanna by vid vägskälet till Vånga, S om landsvägen. N om samma vägskäl har vid schaktning för byggnadsgrund påträffats kalk. I kalken, som utgjordes av en medelgrov skalgruskalk, fann jag ett ex. av *Act. mammillatus*. Höjd ö. h. 33 m.

11. Oppmanna. Lokal VI.

Omkr. 1 km ONO om föregående lokal finnes ett mindre kalktag. Höjd ö. h. 45 m. Skärningen visar överst mylla och morän 3—5 dm, därunder kalk blottad omkr. 2 m.

Kalken utgöres av en tämligen fin skalgruskalk, fri från större urbergskorn. Fosforsyrehalten är hög jämfört med vid föregående Oppmannalokaler, nämligen 0.36 %. I den fossilrika kalken fann jag följande arter: *Bel. mucronata* (6 ex.), *Crania craniolaris* L., *Cr. ignabergensis* Retz., *Terebratula praelustris* v. Hag., *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. hippopodium* Nilss., *Spondylus labiatus* Wahl., *Neithea quinquecostata* Sow., *Radiolites suecicus* Lgn, echinidtaggar och plåtar, *Serpula* sp., ett benfragment samt rikligt med bryozoer. Lokalen tillhör sålunda mucronatazonen. Omedelbart under moräntäcket fann jag visserligen ett fragment av *Act. mammillatus*, men torde detta härröra från moränen.

12. Oppmanna. Lokal VII.

Omkr. 300 m NV om föregående lokal finnes ett mindre kalktag intill en kvarngård. Höjd ö. h. 45 m. Kalken utgöres av fin skalgruskalk. Fosforsyrehalten uppgår till 0.35 %. I kalken anträffades endast några ex. av *Bel. mucronata* samt *Crania craniolaris* L. I närheten av kalkgraven iakttogs en skärning i kalkmorän, innehållande block av grövre skalgruskalk med ostreor samt *Pecten subaratus* Nilss.

13. Oppmanna. Lokal VIII.

Omkr. 500 m NNV om föregående lokal finnes ytterligare ett mindre kalktag vid tecken för krithaltigt grus å geol. kartbladet. Höjd ö. h. 50 m. Skärningen visar överst morän 0.5 m och därunder kalk, fri från moränmaterial, blottad endast omkr. 1 m. Kalken utgöres av en fin skalgruskalk, innehållande smärre kvartskorn. Av fossil fann jag följande arter: *Act. mammillatus*, *Crania craniolaris* L., *Cr. ignabergensis* Retz., *Ostrea hippopodium* Nilss., *Neithea quinquecostata* Sow. samt echinidtaggar. Lokalen tillhör sålunda mammillatuszonen.

Sandegren (1913) omnämner en kritlokal 1 km NO om Trädgårdsberg. Av det angivna läget att döma skulle den vara identisk med eller ligga i omedelbar närhet av ovan beskrivna lokal. Av fossil omnämner Sandegren emellertid endast *Bel. mucronata* (5 ex.) samt *Ostrea cornu arietis*. Sandegrens lokal måste sålunda vara en annan än den av mig beskrivna. Någon ytterligare märgelgrav har jag ej kunnat finna i närheten, men det är möjligt, att det av Sandegren beskrivna kalktaget blivit fullständigt igenrasat under de gångna 20 åren.

14. Oppmanna. Lokal IX.

Invid vägen Oppmanna—Vånga finnes ett kalktag omkr. 500 m NNO om Oppmanna, lokal VII. Höjd ö. h. 47 m. Skärningen, som är 4 m hög, visar överst 2 m mylla och morän (inberäknat kalkmorän), varunder följer en mycket fin skalgruskalk, fri från större urbergskorn. Av fossil fann jag endast 4 ex. av *Bel. mucronata*. Kalkens fosforsyrehalt uppgår till 0.46 %.

15. Oppmanna. Lokal X.

Omkr. 250 m N om föregående lokal finnes en numera fullständigt igenrasad kalkgrav. Höjd ö. h. 50 m. Kalk, som uppkastats vid en brunnsgrävning omedelbart intill det forna kalktaget, utgjordes emellertid av en mycket fin skalgruskalk. I kalken fann jag endast 1 ex. av *Bel. mucronata*.

16. Oppmanna. Lokal XI.

Omkr. 500 m NNO om Oppmanna, lokal IX, finnes ytterligare ett kalktag invid vägen. Höjd ö. h. 51 m. En profil visade: mylla — 0.3 m, kalkmorän 4 m och kalk, blottad 0.2 m. Kalkmoränen utgöres av en fin skalgruskalk, som är uppblandad med grus och sand och enstaka moränblock. I skärningens undre del vidtager skalstoftkalk, fri från moränmaterial. I skalstoftkalken fann jag fragment av *Bel. mucronata*, *Ostrea haliotoidea* Sow. samt bryozoer. Kalken har en fosforsyrehalt av 0.15 %. Lokalen är omnämnd av SANDEGREN (1913).

17. Oppmanna. Lokal XII.

Ifrågavarande kalktag är beläget endast omkr. 250 m NNO om föregående lokal, likaledes invid landsvägen. Höjd ö. h. 55 m. Den övre delen av kalken utgöres av skalstoftkalk. Fosforsyrehalten uppgår till 0.12 %. Därunder följer en skalgruskalk, innehållande talrikt med smärre kantiga korn av väsentligen kvarts. Skalgruskalken har en fosforsyrehalt av 0.17 %. Av fossil fann jag följande arter: *Bel. mucronata*, *Crania craniolaris* L., *Ostrea* sp. (fragment), echinidtaggar och plåtar samt bryozoer. Lokalen har omnämnts av SANDEGREN (1913).

18. Oppmanna. Lokal XIII.

SANDEGREN (1913) omnämner även en kritlokal, belägen omkr. 100 m N om Fjäramossen i den smala och djupa dalgången mellan Oppmanna- och Vångabergen. Ifrågavarande kalktag var vid mitt besök helt igenrasat. Någon uppgift om kalkens karaktär finnes ej, men SANDEGREN meddelar följande fossil från lokalen: *Bel. mucronata*, *Rhynchonella ala* MARKL., *Ostrea haliotoidea* Sow., *Cidaris* sp. samt bryozoer. Den fast anstående kritkalken vid denna lokal visar, som SANDEGREN påpekat, att dalgången mellan Oppmanna- och Vångabergen är av prekretaceisk ålder.

Mekanisk analys å kalken vid en del Oppmannalokaler.

	Mammillatuslokaler			Mucronatalokaler					
	II 29 m ö. h	IV 20 m	VIII 50 m	VI 45 m	VII 45 m	IX 47 m	XI 51 m	XII 55 m	
0.6 —0.2 cm	10 %	5 %	2.5 %	2.5 %	2.5 %	1 %	—	0.5 %	5 %
0.2 —0.06 »	62	48	42	33	39	11	1.5 %	3.5	52
0.06—0.02 »	21	33	47	53	46.5	66	45.5	47.5	25
< 0.02 »	7	14	8.5	11.5	12	22	53	48.5	18

Av ovanstående översikt framgår, att skalstoftkalken (vid lokal XI o. XII) liksom den finare skalgruskalken (med undantag av undre kalken vid lokal XII) träffas på de högre nivåerna, liksom att de tillhöra mucronatazonen. Detta förhållande talar tydligt för en utvidgad transgression under mucronatatid.

19. Rosentorp.

Omkr. 1 km SO om Oppmanna kyrka[1] finnes ett mindre kalktag. Höjd ö. h. 25 m. Skärningens höjd är endast omkr. 2 m. Kalken utgöres av en fossilrik skalgruskalk, innehållande sparsamt med smärre kvarts- och gnejsbollar. Fosforsyrehalten uppgår till 0.10 %. En mekanisk analys av kalken visade: > 0.6 cm — 13 %, 0.6—0.2 cm — 14 %, 0.2—0.06 cm — 43 %, 0.06—0.02 cm — 12 % och < 0.02 cm — 18 %.

Av fossil fann jag följande arter: *Act. mammillatus* (rostra förekommo i trenne utpräglade belemnitskikt på ett höjdavstånd från varandra av omkr. 3 dm), *Bel. mucronata* (2 ex.), *Terebratula praelustris* v. HAG., *Magas spathulatus* WAHL. (tämligen allmän), *Ostrea diluviana* L. (allmän), *O. haliotoidea* SOW. (allmän), *O. hippopodium* NILSS., *O. lobata* MARKL., *Spondylus labiatus* WAHL., *Pecten serratus* NILSS., echinidtaggar, *Serpula* sp. samt rikligt med bryozoer.

20—21. Söndraby.

Vid Söndraby äro å geol. kartbladet (DE GEER, 1889) tvenne kritlokaler markerade strax intill varandra. F. n. är endast vid den norra lokalen en mindre skärning på någon m tillgänglig för undersökning. Höjd ö. h. 23 m (södra kalktaget, DE GEER, 1889).

Kalken utgöres av en tämligen grov skalgruskalk, innehållande ganska talrikt med bollar och korn av kvarts och gnejs. Bollarna äro föga rundade och ha i allmänhet en diameter ej överstigande 1—2 cm (max. diam. 6 cm). De äro stundom svagt glaukonitfärgade på ytan. Enligt LUNDGREN (1894) skulle under kalken vidtaga en fin, vit kvartssand.

Belemnitrostra förekomma synnerligen talrikt i tvenne skikt på ett avstånd av 6 cm från varandra. Av de viktigare fossilen må nämnas (enl. LUNDGREN): *Act. mammillatus* (mycket allmän), *Bel. mucronata* (tämligen sällsynt), *Crania spinulosa* NILSS., *Terebratella scanica* LGN, *Ostrea haliotoidea* SOW., *O. hippopodium* NILSS., *O. incurva* NILSS., *O. semiplana* SOW., *O. vesicularis* LAM. (samtliga ostreor förekomma tämligen allmänt), *Spondylus labiatus* WAHL. samt *Caratomus*

[1] I en gärdesgård invid Oppmanna kyrka iakttogs några block av en hård, gråvit, starkt cementerad kalksten. Inga fossil funna.

peltiformis WAHL. (allmän). Vidare må anföras tänder av ett flertal hajarter (DAVIS, 1890) samt av *Mosasaurus*.

DE GEER (1885: a o. 1889) omnämner även *Act. quadratus* liksom *Act. granulatus* från Söndraby. Det av DE GEER till *Act. granulatus* bestämda exemplaret, vilket jag haft tillfälle att se, utgöres emellertid av ett något vittrat ex. av *Act. quadratus*. Själv har jag även funnit ex. av typisk *Act. quadratus* vid lokalen.

Förutom av LUNDGREN uppräknade fossil från Söndraby ha träffats: *Terebratulina striata* WAHL., *Magas Nilssoni* LGN, *Lima granulata* NILSS., *Pecten subaratus* NILSS. samt bryozoer. Dessa arter återfinnas även i en fossillista av LUNDGREN, vilken dock avser Oppmannatrakten i dess helhet.

22. Gedenryd.

Vid Gedenryd, SV om Immeln, har en isolerad erosionsrest av skalgruskalk blottats vid avschaktning av en diabashäll (sommaren 1933). Höjd ö. h. omkr. 60 m.

Närmare uppgifter liksom fossil från lokalen har jag erhållit av fil. kand. CHR. ENBERG. Kalken, som var av mammillatusålder, hade en mäktighet av 3 m. Den vilade på gnejs och diabas, som var kaolinvittrad till ett djup av 0.5—1 m. Följande fossil hade tillvaratagits: *Act. mammillatus* (3 ex.), *Terebratula Malmi* v. HAG., *Magas costatus* WAHL., *Ostrea cornu arietis* NILSS., *Spondylus labiatus* WAHL., *Lima ovata* NILSS., bryozoer samt en echinidplåt.

23. Ekestad. Lokal I.

I en strandbrink vid västra stranden av Oppmannasjön påträffades vid Ekestad starkt kaolinvittrad gnejs. Profilen visade under ett 2 m mäktigt moräntäcke kaolinvittrad gnejs, blottad omkr. 1.5 m. Vittringsgruset var i sin övre del kraftigt rostfärgat. Skärningens höjd ö. h. omkr. 7 m.

24. Ekestad. Lokal II. (Karstad.)

LUNDGREN (1894) meddelar några fossil, som skulle vara insamlade vid Karstad, nämligen: *Bel. mucronata, Rhynchonella* forma γ, *Ostrea diluviana* L. samt *Liopistha aequivalvis* GOLDF. Omkr. 750 m S om lokal I fann jag en nästan helt överrasad märgelgrav, från vilken de ovannämnda fossilen troligen härröra. Höjd ö. h. 8 m.

25. Ekestad. Lokal III.

I en skärning vid den rätade landsvägen Arkelstorp—Kristianstad observerades kalkmorän, bestående av lös, gråvit skalstoftkalk. I

denna fann jag fragment av *Bel. mucronata*, *Ostrea*-fragment samt bryozoer. Ingen flinta observerades. Skärningens höjd ö. h. omkr. 9 m. Kalkens fosforsyrehalt uppgick till 0.21 %.

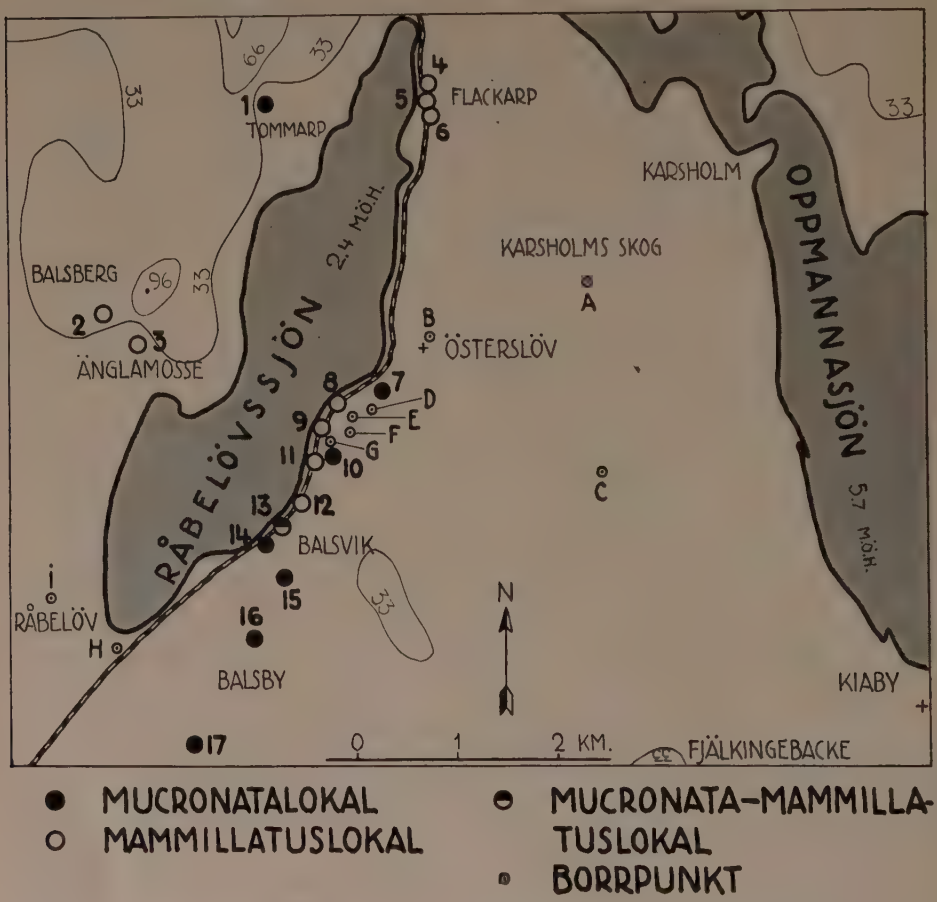


Fig. 18. Specialkarta 8. Lokaler i trakten kring Råbelövssjön. Höjdkurvor i m ö. h. Vid lokalerna 3 och 4 har kaolin träffats under kritkalken.

8. Lokaler i trakten kring Råbelövssjön.

Lokalerna efter Råbelövssjöns östra strand (Flackarp—Håsta—Balsvik) ha varit föremål för en ingående undersökning av Hennig (1910). Balsviks kalkbrott utgör den enda lokal inom Kristianstadsområdet, där kontakten mellan mammillatus- och mucronatazonen är blottad (fig. 18).

En linje Balsberget—Flackarp betecknar gränsen för urbergshällar i N. S härom vidtager den egentliga Kristianstadsslätten, ur vilken endast några enstaka urbergsklackar uppsticka.

För trakten Ö om Råbelövssjön ha ett flertal borruppgifter erhållits. Av dessa framgår, att gränsen mellan kritkalk och basalt kvartssandlager ligger högt inom ett område, som med SO-lig riktning sträcker sig mellan Håsta och Fjälkinge backe (14—23 m u. h.), tydande på, att vi här ha ett höjdparti i underliggande urbergsgrund. På ett par ställen vid Håsta har urberget även träffats vid borrning 28 m u. h. NO härom, i Råbelövstrakten, ligger kalkens undre gräns 45—60 m u. h., och längst i SO vid Kiaby går gränsen ned ända till 80 m u. h. Urberget torde emellertid inom detta område ligga betydligt djupare. 2 km SO om Österslöv (borrpunkt »C» å kartan), där kalk-sandgränsen ligger på 58 m, borrades sålunda ytterligare 62 m genom sand, lera och kaolin. Ännu 120 m u. h. hade fast urberg ej anträffats. Vid Råbelöv (borrpunkt »i»), där kalk-sandgränsen ligger 80 m u. h., vidtog under denna lera, sand och kaolin till en mäktighet av 41 m, där fast urberg nåddes på en nivå av 121 m u. h. Från Råbelöv till den omkr. 1 km därifrån belägna borrpunkten vid Balsby stiger kalksandgränsen ej mindre än 65 m.

För de olika borrningarna, markerade å översiktskartan, lämnas nedan en mer detaljerad översikt. Kalk-sandgränsen har vid dessa träffats på följande djup:

A. Omkr. 45 m u. h. Ett par borrningar i Karsholms skog, mellan Karsholm och Österslövsvägen. Platsen för borrningarna har ej kunnat exakt markeras å kartan.

B. 60 m u. h. Vid Österslövs kyrka. Morän — 15 m, kalk — 60 m (därav 55 m »kalklager, stundom innehållande tätt liggande, ända till halvmeterstora flintblock», därunder 5 m »kvartssand blandad med snäckskal och tänder» = kvartsrik skalgruskalk). Under denna följde ren kvartssand.

C. 58 m u. h. Drygt 2 km SO om Österslövs kyrka. Borrningen fördes ned till ett djup av ej mindre än 142 m, varvid följande lager genomgingos:

Morän (sand, grus och urbergsblock)	omkr.	5 m.
Kalk	»	75 »
Kvartssandlager (sandlagret var visserligen vattenförande, men vattnet var starkt förorenat av kolpartiklar, varför borrningen fortsattes)	»	20 »
Grå lera (vid borrning härigenom innehöll borrvattnet kolpartiklar)	»	22 »
Kaolin (»röd lera»), vilken ej genomborrades	»	20 »

D. 18 m u. h. I km SV om Österslövs kyrka. Under kalken följer kvartssandlager, »vit och grön klebsand» med en mäktighet av 5 m. Härunder skulle sandblandad kaolin följa till 28 m u. h., då urberg skulle vidtaga (M. Persson, 1932).

E. 14 m u. h. Sand — 0.5 m, »kalkmärgel med enstaka flintbollar» (lös skalstoftkalk) — 6 m, kalksten av Balsvikstyp — 27 m, vattenförande kvartssand, i vilken borrades omkr. 3 m. I vattnet från denna brunn förekomma stundom smärre kolpartiklar (uppgift av ägaren).

F. 20 m u. h.

G. 23 m u. h. Grus och sand — 1 m, kalkmärgel och kalksten — 44 m, kaolin — 5 m, varunder följde »kvartsklippa», i vilken borrades 6 m.

H. Omkr. 15 m u. h. Vid Balsby kvarn. Delvis flintförande kalk, underlagrad av kvartssand.

I. 80 m u. h. Råbelöv. Under kalken följde lera och sand jämte kaolin (?) till ett djup av 121 m u. h., då urberget vidtog (De Geer, 1889).

Vid en borrning 2 km V om Fjälkinge backe genomgingos följande lager: sand — 3 m, kalksten med flinta — 20 m, kalkblandad kvartssand (troligen kvartsrik skalgruskalk) — 16 m, varunder följde ren kvartssand. I trakten av Kiaby träffas slutligen kalkens undre gräns på ett djup av omkr. 50—80 m u. h. Kalkens mäktighet växlar mellan 40—70 m. De sistnämnda borrningarna ha ej kunnat markeras å kartan, då deras exakta läge är mig obekant.

1. Tommarp.

Vid Tommarp märkes ett mindre kalktag, f. n. nästan helt överrasat och överväxt. Förekomsten har närmast lokalmoränkaraktär. Kalken utgöres av lös, flintförande skalstoftkalk. Fosforsyrehalten uppgår till 0.05—0.10 %. Inga fossil äro funna, men torde lokalen tillhöra mucronatazonen. Höjd ö. h. 18 m.

2. Balsbergsgrottan.

På SV-sluttningen av det 96 m höga Balsberget märkes den bekanta Balsbergsgrottan. Grottan, som består av tvenne sammanhängande salar, är i motsats till ex. Tyckarpsgrottan vid Ignaberga en naturlig grotta, ehuru något utvidgad genom senare kalkbrytning. Kartor över grottan ha vid skilda tillfällen upprättats, t. ex. av De Morgan (1882) och E. Ewe (Hennig, 1912). F. n. är endast den södra grottan tillgänglig.

Kalken, som är belägen på en nivå upp till 56 m ö. h., utgöres av en gulvit eller helt vit skalgruskalk, stundom något cementerad. Delvis är kalken konglomeratutbildad med bollar av kvarts och granit. Under kalken har påträffats ett lager av kvartssandsten (De Geer, 1908). Kalken vilar dock delvis direkt på urberget. Sålunda omnämner Hennig (1912), att i NV:a väggen av den norra grottan iakttagits dels stora granitblock, dels en granithäll med fastsittande skal av bryozoer, serpulider samt *Spondylus*.

De Geer (1889) meddelar tvenne analyser av kalken (1. Kalk 10.5 m under jordytan. 2. Kalk 15 m under jordytan):

1. Kalk 95.46 %. Mg-karbonat 1.77 %. Fosforsyra 0.25 %. Olöst 1.71 %.
2. Kalk 85.86 %. Mg-karbonat 2.78 %. Fosforsyra 0.22 %. Olöst 10.97 %.

Moberg (1884) uppräknar ett flertal fossil från Balsbergsgrottan, men torde bland dessa även ingå fossil från det närbelägna Änglamossebrottet. Av De Geer (1886) finnes en kortfattad beskrivning av grottorna. Några fossiluppgifter lämnas ej.

Lundgren (1894) meddelar däremot en fossillista gällande enbart för Balsbergsgrottan. Av fossilen må nämnas: *Act. mammillatus* (*Bel.*

mucronata är ej funnen), *Magas costatus* WAHL., *Ostrea haliotoidea* SOW., *O. semiplana* SOW. och *Spondylus labiatus* WAHL. Vidare förekomma tänder av tvenne hajarter (DAVIS, 1890). Bryozoer äro allmänna. Av *Cheilostomata* äro 17 arter beskrivna (HENNIG, 1892. VOIGT, 1930:a), av *Cyclostomata* ej mindre än 38 arter (HENNIG, 1894:a). Slutligen har MUNTHE (1896) bestämt 9 foraminiferarter från lokalen.

Vid mitt besök i den del av södra grottan, som f. n. är tillgänglig, fann jag ej andra fossilarter än de, som meddelats av LUNDGREN. Fossilinsamling i grottan är för övrigt f. n. besvärlig, på grund av att väggarna äro starkt nedsotade och sekundärt hårdnade. I vissa partier av kalken iakttogs tämligen talrikt med vanligen glaukonitfärgade urbergsbollar.

Balsbergsgrottan har historiskt intresse genom den diskussion, som fördes på 1880-talet av HÉBERT, MORGAN och LUNDGREN rörande åldersförhållandet mellan kalken i grottan och i det på lägre nivå liggande Änglamossebrottet. HÉBERT räknade sålunda sistnämnda lokal till mucronatazonen och antog denna vara äldre än mammillatuskalken i Balsbergsgrottan. (Se även sid. 204.)

3. Änglamossebrottet.

Kalkbrottet har fått sitt namn av Änglamossen, vid vars NV:a hörn det är beläget. Kalken, som når upp till en höjd av 30 m ö. h. (DE GEER, 1889), utgöres av en tämligen grov skalgruskalk. Skärningen i kalken är f. n. till största delen överrasad. Enligt LUNDGREN (1894) skulle kalken vila direkt å urberget, på vilket iakttogs fastvuxna bryozoer, *Serpula*, *Spondylus* m. m. Till geologkongressen 1910 upprensades kritprofilen. Enligt HENNIG (1912) visade denna: underst en vit kaolin, därpå en grovkornig kvartssand, som direkt och konkordant överlagras av skalgruskalk med *Act. mammillatus*.

GRÖNWALL (1915, sid. 9) lämnar en närmare beskrivning av samma profil. Enligt GRÖNWALL utgöres sanden av en fin kvartssand, som i sin nedre del är alldels lös, men som överst är sammankittad till en föga hård sandsten. Den lösa sanden liksom undre delen av sandstenen är kalkfri.[1] Den översta delen av sandstenen är däremot något kalkhaltig. I motsats till HENNIGS beskrivning anges vidare, att ett konglomerat uppträder mellan sandstenen och kalken. Konglomeratet, som är av växlande mäktighet, har gruskalk som grundmassa och för bollar och block av urberg och sandsten. I sandstensblocken iakttogs hål av borrmusslor, fyllda med skalgruskalk.

Kaolinen beskrives även närmare av GRÖNWALL i nämnda arbete

[1] De stycken av en lös, finkornig, vit sandsten, som DE GEER (1889) funnit vid stranden av Råbelövssjön, Ö om Balsberget, torde vara identiska med ifrågavarande sandsten.

(sid. 102—103). Kaolinen skiljer sig från andra kaolintyper i Skåne genom att den icke sönderfaller i vatten och att den är så fast, att den ej låter krama sönder sig i handen. Denna dess fasthet beror på, att hela kaolinmassan är impregnerad med kalcedonartad kiselsyra av trådig textur. Kiselsyreimpregneringen torde enligt GRÖNWALL förklaras så, att så gott som hela omvandlingsprocessen hos fältspaten visserligen ägt rum, men har den kiselsyra, som därvid upplösts, icke fullständigt kunnat bortföras, utan har en del stannat kvar i bergartsmassan och där utskilts som trådig kalcedon.

Varken kaolinen eller sandstenen är f. n. blottad vid brottet. Såväl MOBERG (1884) som LUNDGREN (1894) meddela utförliga fossillistor, vilka dock gälla gemensamt för Balsbergsgrottan och Änglamossebrottet. Som säkert härrörande från sistnämnda lokal anför dock LUNDGREN 15 arter, av vilka må nämnas: *Act. mammillatus* (allmän), *Bel. mucronata* (tämligen sällsynt), *Crania spinulosa* NILSS., *Magas costatus* WAHL. (allmän), *Ostrea haliotoidea* SOW. (mycket allmän), *O. semiplana* SOW. (allmän), *Spondylus labiatus* WAHL., *Sp. lamellatus* NILSS. och *Radiolites suecicus* LGN.

Lokalen tillhör mammillatuszonen. HÉBERT (1875) förde däremot lokalen till mucronatazonen (på grund av närvaron av *Bel. mucronata*). Då Änglamossebrottet ligger lägre än Balsbergsgrottan, som han riktigt förde till mammillatuszonen, kom HÉBERT till den uppfattningen, att mammillatuszonen skulle vara yngre än mucronatazonen. LUNDGREN (1882 och 1882:a) framhöll emellertid, att såväl Änglamossebrottet som Balsbergsgrottan måste räknas till mammillatuszonen, och att HÉBERTS uppfattning om åldersförhållandet mellan de bägge zonerna var oriktig.

»Fissurella-bergarten.» LUNDGREN (1894) påträffade vid Änglamossebrottet några lösa block av starkt sandhaltig kalksten. Några ytterligare block av denna typ ha ej anträffats. Bergarten benämnes efter gastropodsläktet *Fissurella*, som förekommer rikligt. Av de av LUNDGREN uppräknade fossilen ur blocken märkas: *Bel. mucronata* (tämligen allmän), *Anomia cf. subtruncata* D'ORB., *Spondylus tenuistriatus* LGN., *Pecten septemplicatus* NILSS. (allmän), *Radiolites* sp. (mycket allmän) samt 4 arter av släktet *Fissurella*.

LUNDGREN antager, att frånvaron av *Act. mammillatus* i blocken beror på en tillfällighet, och räknar därför bergarten till mammillatuszonen. Härför skulle även tala *Fissurella*-arterna liksom *Pecten septemplicatus* och *Radiolites*. Då emellertid *Bel. mucronata* förekommer tämligen allmänt i blocken, och då vidare åtminstone *Pecten septemplicatus* och *Radiolites* även förekomma i mucronatazonen, kan jag ej

ansluta mig till LUNDGRENS åldersdatering, utan anser jag, att blocken tillhöra mucronatazonen.

4—6. Flackarp.

DE GEER (1885:a) lämnar en detaljerad beskrivning av kritprofilen vid Flackarp. Lokalerna utgöras av skärningar i en strandbrink till Råbelövssjön. Omkr. 100 m N och S om den nordligaste skärningen märkas ett par gnejshällar nere vid stranden. En profil vid samma skärning visar: skalgruskalk 4 m, övre konglomerat 0.35 m, kaolin 0.40 m, undre konglomerat 0.10 m kaolin 2 m+. Gränsen mellan kalken och det övre konglomeratet ligger 8 m ö. h.

Kaolinen är helt vit. Den övre, 0.40 m mäktiga kaolinen torde vara omslammad, och det undre konglomeratet får tänkas uppkommet vid omslamningen. Bollarna i det undre »konglomeratet» utgöras uteslutande av kvarts.[1]

EICHSTÄDT (1888) ansåg, att kaolinen ej kunde vara uppkommen ur den nära anstående granitgnejsen på grund av kaolinens rikliga halt av klorit och muskovit. Kaolinen skulle alltså enligt EICHSTÄDT uppträda i sekundärt läge vid Flackarp, och skulle den bildats genom förvittring av med Västanåskiffrarna analoga ehuru mer grovkristallina och fältspatrika skiffrar. Enligt GRÖNWALL (1915) kan emellertid kaolinen mycket väl tänkas uppkommen ur en granitgnejs. Kloriten i kaolinen har nämligen bildats genom omvandling av biotit, och muskoviten har uppstått ur fältspaten.

Det övre konglomeratet för enl. DE GEER bollar av kvarts, starkt kaolinvittrad gnejs samt av vit, tämligen lös sandsten. Bollarna voro i allmänhet glaukonitfärgade. Ett par glaukonitfärgade fragment av *Act. mammillatus* påträffades även. Slutligen omnämner DE GEER »några äggstora bollar, som liknade en starkt vittrad gnejs, men som vid närmare påseende visade sig vara ett konglomerat med ej fullt tydliga avtryck av fossil och små bitar av kalkskal samt ett grönt talkmineral och kanske även något kalk till bindemedel». De sistnämnda bollarna torde ha utgjorts av glaukonitisk skalgruskalk, liksom den överliggande skalgruskalken innehållande smärre urbergsbollar.

Skalgruskalken ovan konglomeratet innehåller smärre, rundade kvarts- och urbergskorn. Nedan meddelas tvenne analyser av kalken: 1) av kalk 0.5 m ovan konglomeratet (DE GEER, 1889), 2) av kalk 4 m ovan konglomeratet (HENNIG, 1910).

---

[1] HADDINGS påstående (1927), att sedimentbollar skulle ingå i det undre konglomeratet, är felaktigt.

1. Kalk 35.18 %. Mg-karbonat 0.48 %. Fosforsyra 0.51 %. Olöst 62.41 %.
2. Kalk 63.60 %. Mg-karbonat 0.90 %. Fosforsyra 0.10 %.[1] Olöst 33.38 %. Fe, Al-oxid 1.22 %.

Av fossil anför De Geer (1885:a) endast de förekommande belemnitarterna, nämligen: *Act. mammillatus* (193 ex.), *Bel. mucronata* (13 ex.) samt *Act. quadratus* (10 ex., varav dock ett ex. närmast skulle påminna om *Act. granulatus*). I ett senare arbete (1889) benämner De Geer sistnämnda ex. för *Act. westfalicus*. Även detta ex. utgöres emellertid av *Act. quadratus*.

Den ovan beskrivna, nordligaste lokalen vid Flackarp är f. n. helt överväxt. På gränsen mellan konglomeratet och kalken märkes en framspringande källa.

De Geer (1885:a) omnämner även en mindre skärning, belägen omkr. 200 m S om föregående lokal. Skärningen visade understa delen av kalken och dess gräns mot konglomeratet, som här är beläget 7 m ö. h. Slutligen har å geol. kartbladet markerats ytterligare en skärning i mammillatuskalk, S om den föregående. Bägge dessa skärningar äro f. n. helt överväxta.

Håsta-Balsvikslokalerna.

Efter järnvägen mellan Österslövs station och Balsviks kalkbrott, N om Balsby station, ha ett flertal skärningar i mammillatus- och mucronatakalk funnits, vilka emellertid f. n. äro till största delen överväxta och överrasade. Äldre beskrivningar finnas främst av De Geer (1889) och Hennig (1910). Emellertid äro en del av Hennigs lokaler ej identiska med De Geers, varför lätt en sammanblandning av lokalerna kan ske. Så motsvarar t. ex. De Geers lokal »Mellersta Håsta» Hennigs lokal »Södra Håsta» o. s. v. Vid min undersökning ha avstånden mellan lokalerna uppmätts med måttband.

7. Håsta. Lokal I.

310 m S om Österslövs järnvägsstation och 50 m Ö om järnvägen. Höjd ö. h. 9 m. Kalken, som är blottad 2.5 m, utgöres av en ljus skalstoftkalk. Omkr. 6 dm ovan kalktagets botten märkes ett föga mäktigt flintlager. Flintblocken äro av ringa storlek, max. 4 dm. Spridda flintkonkretioner, vare sig över eller under flintbädden, saknas. Tvenne analyser av kalk resp. 0.5 (1) och 2.5 m (2) ovan botten visade:

1. Kalk 88 %. Fosforsyra 0.21 %.
2. » 91 %. » 0.16 %.

[1] Hennigs värde av 0.22 % Ca-fosfat omräknat till fosforsyra (P_2O_5).

Kalkhalten tilltager sålunda uppåt i profilen, samtidigt som fosforsyrehalten avtager. Inga fossil äro funna. Lokalen torde dock tillhöra mucronatazonen.

8. Håsta. Lokal II.

Ett f. n. helt överrasat kalkbrott invid en raserad kalkugn, beläget 370 m VSV om föregående lokal. Identiskt med HENNIGS och DE GEERS »N. Håsta». Höjd ö. h. 6 m.

Kalken utgöres av en tämligen oren skalgruskalk. Lagren visa en synnerligen ringa stupning mot SV (HENNIG). En analys av kalken (DE GEER, 1889) visade: kalk 85.96 %, Mg-karbonat 1.25 %, olöst 11.98 % och fosforsyra 0.35 %.

MOBERG (1884) uppräknar en del fossil från lokalen, av vilka må nämnas: *Act. mammillatus* (talrikt), *Bel. mucronata* (1 ex.), *Crania ignabergensis* RETZ., *Rhynchonella* sp., *Ostrea vesicularis* LAM., *Neithea quinquecostata* SOW., bryozoer och hajtänder.

Förutom av MOBERG meddelade fossil fann jag i en mindre skärning, som frigrävdes: *Rhynchonella ala* MARKL. (troligen identisk med MOBERGS *Rh.* sp.), *Ostrea haliotoidea* SOW., *O. hippopodium* NILSS., *Spondylus labiatus* WAHL. samt en echinidplåt. Av *Act. mammillatus* fann jag 6 ex., av *Bel. mucronata* 1 ex.

9. Håsta. Lokal III.

300 m SSV om föregående lokal. Motsvarar HENNIGS lokal »Mellersta Håsta». Den av HENNIG beskrivna skärningen är f. n. helt överrasad och överväxt. HENNIG för lokalen till mammillatuszonen, men anför inga fossil. En analys å kalken visade: kalk 83.60 %, Mg-karbonat 0.90 %, olöst 12.72 %, Fe, Al-oxid 1.25 % samt fosforsyra (omräknat ur Ca-fosfat) 0.34 %.

Omkr. 35 m N om denna lokal fann jag en mindre skärning i strandbrinken. Kalken utgjordes av oren skalgruskalk. Dess övre gräns ligger 5 m ö. h. I den fossilrika kalken fann jag följande arter: *Act. mammillatus* (9 ex.), *Crania craniolaris* L., *Rhynchonella ala* MARKL., *Terebratula cf. longirostris* WAHL. (fragment), *Ostrea haliotoidea* SOW., *O. hippopodium* NILSS. (mycket allmän), *O. semiplana* SOW., *Lima ovata* NILSS., *Pecten subaratus* NILSS., *Neithea quinquecostata* SOW., echinidart samt bryozoer.

10. Håsta. Lokal IV.

MOBERG (1884) omnämner ett märgeltag vid landsvägen Österslöv—Balsvik, beläget »1000 fot S om Håsta kalkbrott» d. v. s. lokal 8 å fig. 18. Lokalen är även markerad med tecken för kalkhaltigt grus

å geol. kartbladet. På ifrågavarande plats fann jag vid mitt besök en större, omkr. 3 m djup grav, vilken dock var helt överväxt. Höjd ö. h. 22 m. Moberg omnämner, att han i kalken funnit rikligt med *Bel. mucronata* samt ett enda ex. av *Act. mammillatus*. Lokalen torde få räknas till mucronatazonen.

11. Håsta. Lokal V.

300 m S om Håsta, lokal III. Motsvarar De Geers lokal »Mellersta Håsta» och Hennigs »S. Håsta». Ifrågavarande skärning, belägen vid järnvägen, är f. n. helt överväxt. Kalkens övre gräns ligger enl. De Geer 6 m ö. h. Någon analys å kalken finnes ej, men beskrives den av De Geer som en grågul skalgruskalk. Av fossil omnämnes endast *Act. mammillatus*. Kalken stupar enl. Hennig 3—5° mot SV.

12. Håsta. Lokal VI.

250 m S om föregående lokal. Motsvarar De Geers »S. Håsta». Även denna skärning är f. n. helt överväxt. Kalken utgöres enl. De Geer av en grågul skalgruskalk, förande *Act. mammillatus*. Höjd ö. h. 5 m.

13. Balsvik. Lokal I.

Stora kalkbrottet vid Balsvik är beläget 250 m SSV om föregående lokal. Motsvarar Hennigs lokal »N. Balsvik». De Geers lokaler »Norra och mellersta Balsvik», som äro markerade på ett avstånd från varandra av endast omkr. 100 m, torde likaledes motsvaras av ifrågavarande kalkbrott, som f. n. har en längdutsträckning efter järnvägen av omkr. 150 m (fig. 19).

Hennig utförde 1903 en praktisk-geologisk undersökning av förekomsten. Genom tillmötesgående av kalkbrottets nuvarande ägare har jag haft tillfälle att taga del av Hennigs utlåtande, till vilket är bifogat en borrkarta samt ett antal profiler. Resultaten av denna undersökning ligger delvis till grund för en senare uppsats av Hennig (1910). Ytterligare beskrivningar av brottet finnas av Hennig (1912) och Grönwall (1915).

Enligt Hennig (1910) var gränsen mellan mammillatus- och mucronatazonen blottad vid brottets norra vägg på en höjd av 6.5 m ö. h. Mammillatuskalken utgjordes av skalgruskalk. Förutom *Act. mammillatus*, som förekom rikligt, träffades några ex. av *Bel. mucronata*. Mucronatakalken överlagrade konkordant och utan förändring av bergartskaraktären mammillatuskalken. 2 m ovan zongränsen utgjordes kalken däremot av tydligt bankad skalstoftkalk av Hanaskogstyp. Kalklagrens stupning är enl. Hennig omkr. 2° mot SV.

I ett senare arbete (1912) anger HENNIG däremot, att skalstoftkalk av mucronataålder direkt överlagrar skalgruskalk av mammillatusålder. Enligt detta skulle alltså zongränsen tillika utgöra faciesgräns.

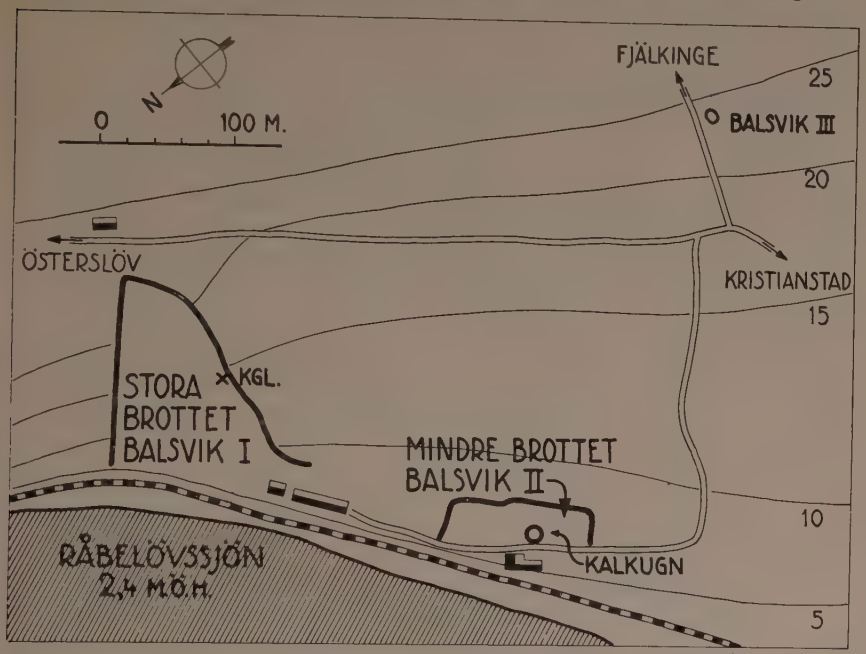


Fig. 19. Detaljkarta över Balsviksbrotten. Upprättad 1931. Höjdkurvor i m ö. h.

Av fossil i mucronatakalken anför HENNIG, förutom *Bel. mucronata*, endast *Ostrea vesicularis* LAM., *Pecten subaratus* NILSS. och *Lima semisulcata* NILSS.

Av HENNIGS analyser framgår, att kalkhalten tilltager tämligen regelbundet uppåt i profilen, från 57.50 % (mammillatuskalk) till 93.69 %. Fosforsyre- och Fe, Al-oxidhalten sjunker tämligen regelbundet vid tilltagande kalkhalt. Högsta och lägsta värdet för Fe, Al-oxid är resp. 2.32 och 0.70 %, för fosforsyra resp. 0.34 och 0.09 %.

Ett par mekaniska analyser[1] av skalstoftkalken (HENNIG, 1903) visade: > 0.2 cm — 0 %, 0.2—0.07 cm — 5 resp. 3 %, 0.07—0.02 cm — 57 resp. 41 % och < 0.02 cm — 38 resp. 56 %.

I kalkbrottets norra vägg har ej brutits på länge, varför dess nedre delar äro överrasade. Den av HENNIG beskrivna kontakten mellan zonerna är sålunda ej längre tillgänglig.

[1] Utförda å Statens kemiska station i Kalmar. Vid analysen måste man först »under iakttagande av största möjliga försiktighet» krossa den tämligen fasta kalken.

F. n. pågår kalkbrytning i brottets södra vägg. En profil, uppmätt 1930, visade (fig. 20):

Överst »avbaningen», bestående av urbergsmorän och sand. Mäktigheten växlar mellan 0.5—2.5 m.

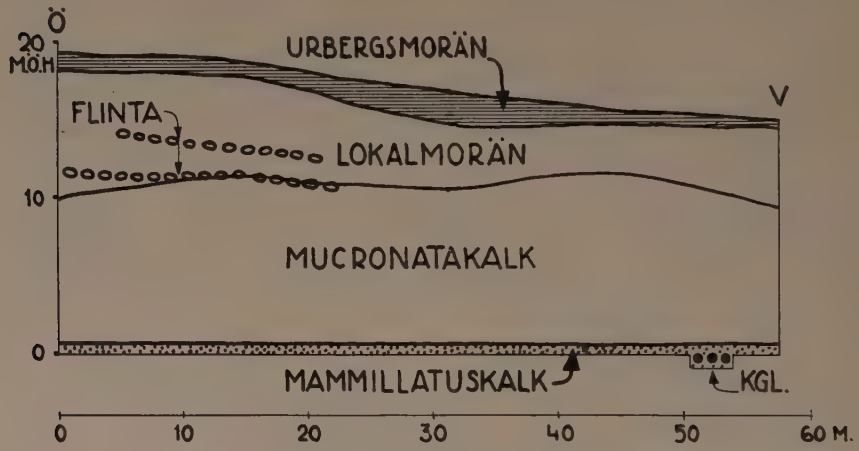


Fig. 20. Profil av södra brottväggen. Stora brottet, Balsvik.

Härunder följer den s. k. »märgeln». Denna utgöres av lokalmorän, d. v. s. lös, ej bankad kalk. I allmänhet är den fri från urbergsmaterial. De övre partierna genomsättas dock av skiktade sand- och gruslager, och är då även kalken mer eller mindre omlagrad. I lokalmoränen kunna iakttagas tvenne mer sammanhängande flintbäddar. Dessutom förekomma spridda flintkonkretioner. Flintblockens maximidiameter uppgår till omkr. 5 dm. Hennig (1903) omnämner även förekomsten av kaolinsjok i lokalmoränen. Dylika har jag ej funnit, men väl några kalkstensblock närmast under urbergsmoränen. De sammanhängande flintbäddarna i lokalmoränen tyda på, att kalken i lokalmoränens undre del ej transporterats utan endast krossats. På grund av sin lösa konsistens kan kalken ej brännas men kommer dock till användning som jordbrukskalk. Lokalmoränens mäktighet växlar mellan 3—8 m. Dess undre gräns ligger omkr. 10 m ovan brottets botten.

Under lokalmoränen följer den bankade skalstoftkalken av mucronataålder, som med en mäktighet av omkr. 10 m fortsätter till 0.5 m ovan brottets botten, vilken ligger 4.5 m ö. h. Kalken är svagt gulaktig. Av fossil har jag endast funnit *Bel. mucronata*, *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. vesicularis* Lam. samt hajtänder. Någon sammanhängande flinthorisont finnes ej i kalken, med undantag av den på själva gränsen mellan kalken och lokalmoränen förefintliga. Däremot förekomma strödda, föga stora flintkonkretioner.

Gränsen mellan mammillatus- och mucronatazonen låg enligt HENNIG vid brottets norra vägg på en höjd av omkr. 6.5 m ö. h. (2 m över brottets botten). På grund av lagrens stupning mot SV kommer givetvis samma gräns att ligga lägre i brottets södra vägg.

Vid mitt besök var nedre delen av södra brottväggen till största delen täckt av nerrasat material. På ett ställe hade invid brottväggen grävts en mindre grop, omkr. 1 m djup, och var även brottväggen närmast intill fri från ras. Strax under brottets allmänna botten fann jag här ett konglomerat. Höjd ö. h. 4.3 m.

Konglomeratet liksom. närmast överliggande kalk till omkr. 0.5 m ovan brottets botten tillhör mammillatuszonen. Mammillatuskalken liksom kalken i konglomeratets mellanmassa utgöres av skalstoftkalk. Denna är dock tämligen oren, i det att enstaka, på ytan vanligen glaukonitfärgade urbergsbollar med en maximidiameter av 0.5—1 cm förekomma. Även i mucronatakalkens undre del märkas dylika strödda bollar.

Av fossil fann jag i konglomeratet och i mammillatuskalken ovan och under detsamma följande arter: *Act. mammillatus* (20 ex., i allmänhet med tämligen djup alveol), *Bel. mucronata* (9 ex.), *Terebratula praelustris* v. HAG. och *Serpula* sp. I kalkbanken, som vidtager 0.8 m ovan konglomeratet fann jag trots långvarigt sökande ej ett enda ex. av *Act. mammillatus* utan endast *Bel. mucronata* (3 ex.), varför denna får räknas till mucronatazonen.

Å kalken i södra brottväggen ha följande mekaniska analyser[1] och fosforsyrebestämningar utförts.

		Fosforsyra	Mekanisk analys			
			0.6–0.2 cm	0.2–0.06	0.06–0.02	< 0 02
Mucronatazonen	Kalk 4 m ovan brottets botten	0.10 %	—	2.5 %	50.5 %	47 %
	1.85 » » » »	0.19	—	1	44	55
	1.20 » » » »	0.13	—	3	43	54
Mammillatuszonen	Kalk 0.45 m ovan brottets botten	0.14 %	—	8.5 %	48 %	43.5 %
	vid » »	0.14	—	5	45	50
	Konglomeratets matrix	0.29	1 %	14	43	42
	Kalk under konglomeratet . . .	0.27	1	19	41	39

Vad fosforsyrehalten beträffar, visar denna ett tämligen regelbundet avtagande uppåt i profilen. Av den mekaniska analysen framgår, att

[1] Före den mekaniska analysen har den tämligen fasta kalken måst sönderpressas med fingrarna. En kontrollanalys visade avvikelser av maximalt endast 1 %. (Kontrollanalys av kalk 4 m ovan brottets botten: 0.2—0.06 cm — 2.5 %, 0.06—0.02 cm — 51.5 % och < 0.02 cm — 46 %).

skalstoftkalken av mammillatusålder är något grövre än mucronatazonens.

Konglomeratet har en mäktighet av endast omkr. 1 dm. Bollarna ligga mycket glest i en mellanmassa av oren skalstoftkalk (avståndet mellan dem kan uppgå till 4—5 cm). Bollarna ha en diameter av vanligen 3—4 cm, max. 6 cm. De äro i allmänhet dåligt rundade. På ytan äro de vanligen glaukonitfärgade. Bollarna utgöras av kvarts och kvartsit (allmännast) samt av mer eller mindre vittrad gnejs och granit. Jag fann även några kalkstensbollar med ojämn och rostfärgad yta. Kalken utgjordes av starkt cementerad och glaukonitisk skalgruskalk, i vilken iakttogs spridda, smärre urbergskorn, huvudsakligen av kvarts. Kalkstensbollarnas max. diam. 3 cm. Slutligen fann jag en enstaka boll av finkornig kalksandsten med en diam. av 5.5 cm. Den innehöll rikligt med smärre kvartskorn, vilka sammanhöllos av ett sparsamt kalkcement. Bollens yta var ojämn och formen oregelbunden och kantig. Den yttre delen var starkt glaukonitimpregnerad samt även något rostfärgad.

Några anmärkningsvärda skiljaktigheter föreligga beträffande zongränsen vid brottets norra och södra vägg. I N:a väggen skulle sålunda enl. HENNIG mammillatuskalken liksom understa mucronatakalken utgöras av skalgruskalk, medan jag i S:a väggen funnit bägge zonerna utbildade med skalstoftfacies. Av HENNIGS egna redogörelser anser jag det emellertid framgå, att HENNIG felaktigt karakteriserat kalken vid zongränsen i N:a väggen som skalgruskalk. Denna har i stället liksom i S:a väggen säkerligen utgjorts av skalstoftkalk. Skälen för mitt antagande framgå av nedanstående.

HENNIGS mekaniska analyser gälla huvudsakligen »olöst substans» i kalken. För själva kalken har HENNIG endast beträffande några få prov bestämt procenten av »skalfragment» och »skalstoft». Tyvärr anges ej, var gränsen mellan dessa dragits. Av Hennigs analyser har jag uträknat skalstofthalten i procent av hela kalkmängden (skalfragment + skalstoft).

1. Flackarp. Skalgruskalk av mammillatusålder. Skalstofthalt 9.7 %.
2. N. Balsvik. Mucronatakalk direkt överlagrande mammillatuskalk och av samma karaktär som denna, alltså »skalgruskalk» enl. HENNIG. Skalstofthalt 31 %.
3. N. Balsvik. Typisk Hanaskogskalk av mucronataålder. 2 m ovan zongränsen. Skalstofthalt 28.8 %.
4. 4 m ovan zongränsen. Skalstofthalt 19.7 %.
5. 7 m ovan zongränsen. Skalstofthalt 23.5 %.
6. S. Balsvik. Typisk Hanaskogskalk av mucronataålder. Skalstofthalt 23 %.

Av ovanstående framgår, att mucronatakalken närmast zongränsen, som enl. HENNIG (1910) har samma bergartskaraktär som underliggande mammillatuskalk, uppvisar högsta procenttalet skalstoft. Dess karaktär av skalstoftkalk torde därmed vara fullt klar. I redogörelsen för kongressexkursionen till Skåne omnämner HENNIG (1912), att kontakten mellan skalstoftkalk av mucronataålder och skalgruskalk av mammillatusålder studerats vid Balsvik. HENNIG har alltså här ändrat mening om mucronatakalkens karaktär. Men genom detta uttalande har HENNIG gjort zongränsen även till en faciesgräns. Riktigheten härav måste emellertid betvivlas.

I HENNIGS arbete (1910) finnes ingenting nämnt om konglomerat i kalken. I sitt utlåtande (1903) framhåller däremot HENNIG, att i »f. d. Per Nilssons kalkbrott» (troligen identiskt med norra partiet av nuvarande brottet) ingingo urbergsstenar (max. diam. 4 cm) och grus i Hanaskogskalken, »men någon verklig skalgruskalk kunde ej här iakttagas». Den stenbemängda kalken, som anträffades vid järnvägens nivå (5 m ö. h., alltså omkr. 1.5 m lägre än zongränsen i N:a väggen) är säkerligen identisk med mitt konglomerat i nuvarande brottets södra del, som här är beläget 0.7 m lägre. Vidare anger HENNIG, att fint grus med kalkskal, alltså skalgruskalk, träffats vid borrning omkr. 2 m under stenskiktet i kalken, d. v. s. först omkr. 3.5 m under zongränsen.

Med stöd av ett antal borrprofiler och en borrkarta, som upprättats av HENNIG, 1903, har jag kunnat utlägga ungefärliga nivåkurvor för gränsen mellan skalstoftkalk och skalgruskalk i Balsvikstrakten.

Av nivåkartan (fig. 21) framgår, att övre gränsen för skalgruskalken stupar svagt mot SV. På omkr. 900 m har den sjunkit 15 m (från 10 m ö. h. till 5 m u. h.).

Gränsen mellan skalgruskalk och underliggande kvartssandlag har troligen ej uppnåtts vid borrningar i Balsvikstrakten. Skalgruskalken för dock rikligt med grus och sand. I borrprotokollen benämnes den sålunda omväxlande »gruskalk, skalgrus, kalkhaltigt grus samt grus med kalkskal». Det djupaste man gått ned från gränsen skalstoft-skalgrus är omkr. 10 m.

I södra väggen av Stora brottet har WIMAN (1916) funnit en cirkelrund samling av rullstenar, vilka uppfattats som möjligen utgörande gastroliter. Någon närmare undersökning av förekomstsättet har ej gjorts. Gastroliterna, som utgjordes av granit och kvartsit, lågo strödda i kalken. De uppges samtliga ha varit väl rundade samt av mer eller mindre äggform. Som WIMAN själv påpekar, har någon stensamling, som kunnat misstänkas för att bestå av gastroliter, tidigare ej blivit iakttagen utan samband med ett skelett. Som några

dylika skelettrester ej blivit funna vid Balsvik, får nog de ifrågavarande bollarnas karaktär av gastroliter ej betraktas som fullt säker. Då bollarna i det ovan beskrivna konglomeratet i skalstoftkalken likaledes ligga strödda och äro av ungefär samma storlek som de av WIMAN beskrivna gastroliterna, kunde det ju tänkas, att de sistnämnda i

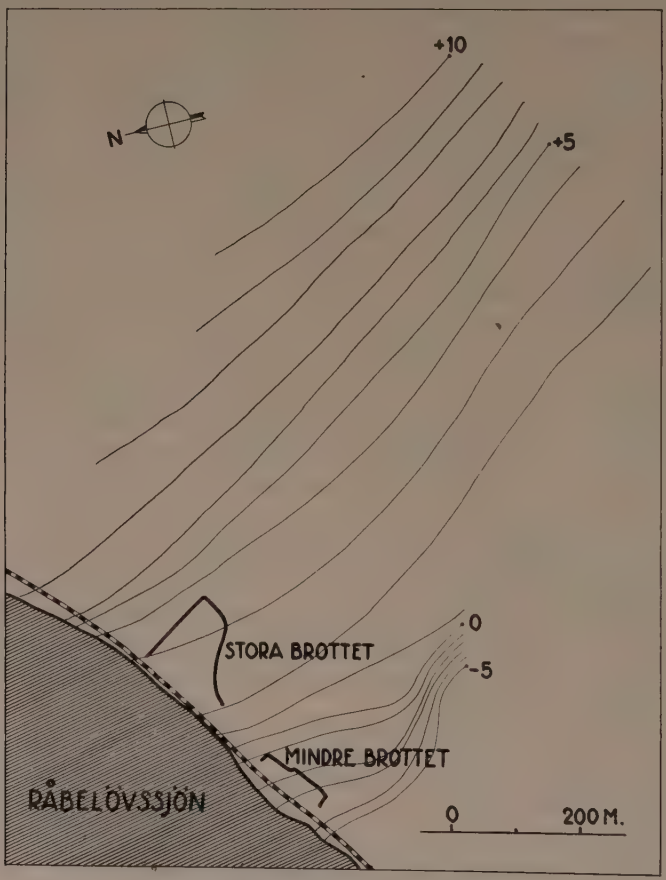


Fig. 21. Nivåkurvor i m resp. över och under h. y. för gränsen mellan skalstoft- och skalgruskalk i Balsvikstrakten.

själva verket tillhörde konglomeratet. Mot detta strider dock, dels gastroliternas läge uppe i brottväggen, dels deras välrundade form (konglomeratbollarna äro föga rundade).

14. Balsvik. Lokal II.

Beläget 120 m SSV om Stora brottet. Motsvarar DE GEERS och HENNIGS lokal »Södra Balsvik». Höjd ö. h. 4 m (brottets botten).

En profil, uppmätt 1929, visade:

Mylla och skiktad sand	1.0 m
Lokalmorän	2.9 »
Gul skalstoftkalk (analys 1)	2.3 »
Grå » (» 2)	2.2 »

Analyser: 1. Kalk 96 %. Fosforsyra 0.13 %.
2. » 97 %. » 0.11 %.

Kalkhalten avtager sålunda något uppåt i profilen, samtidigt som fosforsyrehalten tilltager. Kalken, som tillhör mucronatazonen, är ytterst fossilfattig. Själv fann jag vid mitt besök ej ett enda fossil. Enligt uppgift skulle dock påträffas sparsamt med belemniter, skalfragment och hajtänder i kalken. I den grå kalken hade även träffats smärre förkolnade vedfragment.

Enligt Hennig (1910) skulle kalklagren stupa ej mindre än 6° mot SV. Av mig utförda bestämningar gåvo dock betydligt mindre värden, 2—3°. Kalkbankarna äro åtskilda av lerränder med en maximitjocklek av ett par cm. Flinta ingår sparsamt endast i den lösa lokalmoränen. Grönwall (1915) anser, att färgskillnaden hos den övre och undre kalkstenen beror på en oxidation av järnoxidulhaltiga beståndsdelar i den övre (gula) kalkstenen.

15. Balsvik. Lokal III.

Omkr. 350 m S om sistnämnda kalkbrott finnes ett kalktag invid en mindre väg till Fjälkinge (se kartan, sid. 209). Den till största delen överrasade skärningen visade flintförande skalstoftkalk, i vilken jag ej lyckades finna några fossil. Höjd ö. h. omkr. 24 m.

Med stöd av kemiska och mekaniska analyser för Flackarps-Balsviksprofilen (mekaniska analyser ha dock endast utförts å i kalken ingående terrigent material) har Hennig kommit till följande resultat: 1. Mammillatuskalken visar ett tilltagande av kalkhalten och en motsvarande minskning av sandhalten upp till gränsen mot mucronatazonen. 2. På själva zongränsen visar kalken utan någon förmedling eller övergång en hög sandhalt och en låg kalkhalt. 3. Sedan tilltager kalkhalten åter successivt upp genom mucronatakalken. Av dessa förhållanden har Hennig dragit den slutsatsen, att mammillatustiden karakteriseras av en transgression, som på gränsen till mucronatatid följes av en regression för att slutligen i o. m. mucronatatid övergå i en ny transgression.

Hennig har utgått ifrån, att kritbildningarna Ö om Råbelövssjön på en sträcka av omkr. 5 km tillhöra en sammanhängande lagerserie

med en svag stupning mot SV, och tänker sig sålunda, att lokalernas ålder är yngre ju längre mot S man kommer.

Beträffande de mer eller mindre proximala skalgrusavlagringarna måste man emellertid räkna med en oregelbunden sedimentation, vilket gör det ytterst vanskligt att bestämma åldersförhållandet mellan kritlokaler tillhörande samma zon, även om dessa äro belägna på tämligen ringa avstånd från varandra. Den av HENNIG urskilda stupningen av kalken måste vidare, i vad den avser den ej bankade eller otydligt bankade skalgruskalken i de obetydliga skärningarna, betraktas som osäker. För de nordligaste lokalerna uppger också HENNIG endast »en synnerligen ringa stupning mot SV».

Av analyser å kalken vid fyra mammillatuslokaler, fördelade på en sträcka av över 4 km, har HENNIG ansett sig kunna draga den generella slutsatsen, att mammillatuskalken visar ett tilltagande av kalkhalten upp till gränsen mot mucronatazonen. Skalgruskalken vid samtliga ifrågavarande lokaler är av medelgrov, oren karaktär. Jag måste nu anse det fullständigt uteslutet, att man kan draga några generella slutsatser av dessa analyser, som utförts å prov från ett fåtal skärningar av endast några m höjd. I större brottskärningar visar nämligen skalgruskalken ofta en stark växling i fråga om såväl kalkhalt som det terrigena materialets grovlek, ett f. ö. fullt naturligt förhållande, då man betänker skalgruskalkens mer eller mindre proximala karaktär.

Beträffande skärningarna i skalstoftkalk av mucronataålder vid t. ex. Balsviks- och Hanaskogsbrotten kunna vi däremot konstatera ett tämligen regelbundet tilltagande av kalkhalten. Då dessa sediment äro av distal karaktär, är det i detta fall berättigat att tillskriva den ökade kalkhalten en utvidgad transgression.

Enligt HENNIG skulle kalken i Balsviksbrottet på själva gränsen mellan mammillatus- och mucronatazonen utan förmedling visa en låg kalkhalt (57.5 %), vilket förhållande HENNIG anser tyda på en regression. Som bl. a. framgår av tidigare omnämnda borrningar från Balsvikstrakten är emellertid skalgruskalken, ända ned till det djup borrningarna förts (omkr. 10 m under zongränsen) synnerligen rik på grus och sand. Den beskrives delvis som »grus med kalkskal». 2—3 m under zongränsen övergår skalgruskalken i en skalstoftkalk (kontakten är ej blottad), vars finhet tilltager uppåt i profilen. Detta förhållande måste tydas som tecken på en utvidgad transgression. Skalstoftkalken av mammillatusålder liksom den undre skalstoftkalken av mucronataålder är visserligen rik på kvartssand, men är den dock, av borrprotokollen att döma, betydligt renare än underliggande skalgruskalk.

Det av mig senare vid Balsvik urskilda konglomeratet strax under zongränsen skulle däremot kunna tyckas vara ett vittnesbörd om en regression. Som tidigare påpekats ligga konglomeratbollarna ytterst glest i skalstoftkalk av likartad karaktär som närmast över- och underliggande kalk. I detta sammanhang kan påpekas, att vi i den mycket fina skalstoftkalken vid Bjärnum likaledes träffat urbergsbollar av samma storleksordning som i Balsvikskonglomeratet, vilkas förekomst ej gärna kan sättas i samband med en regression. Då vi ha konstaterat en faciesförändring av Balsvikskalken endast några m under konglomeratet, tydande på en transgression, ligger det ju nära till hands att fråga sig, huruvida inte även konglomeratet kan tillskrivas denna transgression. Att så verkligen kan vara fallet, anser jag ingalunda uteslutet. På motsatta sidan av Råbelövssjön märkes nämligen ett höjdparti med Balsberget, som når omkr. 95 m över Råbelövssjöns yta, och är det ej otänkbart, att urbergsbollarna levererats härifrån vid en utvidgad transgression. Beträffande en transgression inom ett område med utpräglad relief framhåller även Twenhofel (1926, sid. 93) följande: »This is the time of the greatest transportation and also the transportation of the maximum dimensions of material, as the steep slopes adjacent to the shore permit large fragments to be carried outward and deposited in the midst of finer material.»

16. Balsby. Lokal I.

Omkr. 800 m SSV om lokal 15 finnes ett mindre, så gott som helt överrasat kalktag. Höjd ö. h. 12 m. Kalken utgöres av en flintförande skalstoftkalk med *Bel. mucronata.*

17. Balsby. Lokal II.

Omkr. 1.2 km SSV om föregående lokal märkes en 4 m hög skärning i rikt flintförande skalstoftkalk. Höjd ö. h. 10 m. Kalkhalten uppgår till 91 %, fosforsyrehalten till 0.15 %.

9. Lokaler N om Ivösjön.

Trakten N om Ivösjön karakteriseras av tvenne markerade, prekretaceiska dalgångar, Vånga- och Holjedalen. Området begränsas i V av Vångaberget. Den centrala och norra delen upptages av Villands härads högsta bergpartier med Västanåberget (175 m ö. h.) längst i S (fig. 22).

Av särskilt intresse är Holjedalens sydligaste parti, där kritans basalbildningar med fördel kunna studeras. Vid Holjedalens utvidgning N om Ryssberget (i Blekinge) märkas ett par isolerade erosions-

rester av kritkalk. I Vångadalen ha däremot inga kritbildningar träffats. Vid NÖ:a sidan av Vångaberget har dock kaolin påträffats på ett par ställen. Sålunda anger De Geer (1889), att vid en brunnsgrävning vid Vångaberget rätt V om Valsjön träffats en blågrön kaolin under morängrus. Slutligen har kaolinhaltigt morängrus iakttagits på sluttningen av Vångaberget, VNV om Furustad.

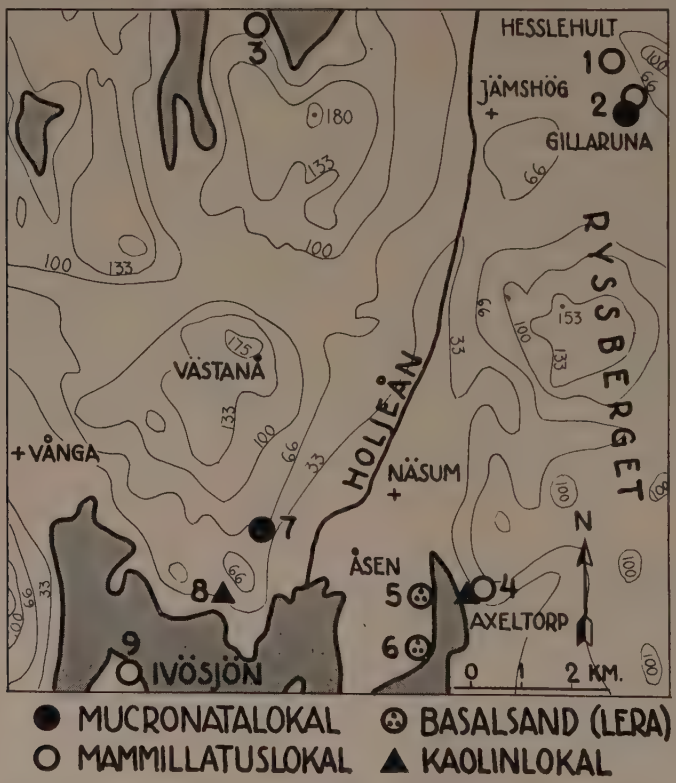


Fig. 22. Specialkarta 9. Lokaler N om Ivösjön. Höjdkurvor i m ö. h. Vid lokalerna 7 och 9 träffas basalsand och kaolin under kalken.

1. Hesslehult.

Redan Angelin (1859) har här markerat en kritlokal. Kalktaget vid Hesslehult, som är beläget omkr. 2.5 km NO om Jämshögs kyrka, är numera helt överväxt. Vid min undersökning har jag sålunda endast haft att tillgå lösa kalkblock på kalktagets botten.

Moberg (1884) förmodar, att lokalen har moränkaraktär. Av fossil omnämnas endast *Act. mammillatus* (mer allmän) samt *Bel. mucronata* (enstaka ex.). Kalken tillhör sålunda mammillatuszonen. Blomberg

(1900) anger felaktigt, att inga zonbestämmande fossil träffats vid lokalen.

De av mig funna blocken utgöras av skalkalk, d. v. s. kalken uppbygges till stor del av mer eller mindre hela skal. *Spondylus labiatus* WAHL. dominerar. Därjämte förekomma rikligt med ostreor. Några belemnitrostra lyckades jag ej finna. Mellan de större skalfragmenten ingår normal skalgruskalk, innehållande smärre korn av kvarts och urberg. Skalgruskalkens fosforsyrehalt uppgår till 0.30 %. Kalktagets höjd ö. h. 64 m.

2. Gillaruna.

Kritlokalen vid Gillaruna, belägen omkr. 2 km Ö om Jämshögs kyrka, har beskrivits av MOBERG (1884) och LUNDGREN (1894). Enligt dessa kan man vid lokalen urskilja dels en lös skalgruskalk med allmänt förekommande *Bel. mucronata* (*Act. mammillatus* saknas). Av övriga fossil märkas *Terebratula longirostris* WAHL., *Magas costatus* WAHL., *Ostrea haliotoidea* SOW. (mycket allmän), *O. diluviana* L. samt *Spondylus labiatus* WAHL.

Vidare träffas block av en porös gruskalk, som skiljer sig från den lösa skalgruskalken endast genom sin högre cementeringsgrad. Slutligen omnämnas block av en hård, tät, gulvit kalksten med grönfärgade partier och urbergsfragment. Av fossil i dessa omnämnas endast *Act. mammillatus*, *Ostrea incurva* NILSS. samt *Ostrea* sp. (påminnande om *O. Marklini*).

Vid mitt besök, 1930, var kalktaget helt överrasat. På kalktagets botten fann jag dock en del mer eller mindre konglomeratartade kalkstensblock, som torde vara identiska med den sistnämnda blocktypen enligt LUNDGREN. Kalkstenen i blocken utgjordes av starkt cementerad, delvis glaukonitfärgad skalgruskalk. I kalken ingå tämligen talrikt med bollar av kvarts, kvartsit, vittrad gnejs samt fältspatkorn. Kvartsbollarna, som helt dominera, kunna nå en diam. upp till 1 dm, i allmänhet dock endast 1—3 cm. Bollarna äro vanligen föga rundade. Kalkstenen har en viss likhet med Filkesbodablocken, vilket även påpekats av LUNDGREN. Den skiljer sig dock från dessa genom frånvaron av sandstensbollar samt genom sin ljusare, gulvita färg. Av ingående fossil märkas: *Act. mammillatus* (ett helt ex. jämte fragment), *Terebratula* sp., *Ostrea* sp., *Cucullaea exaltata* NILSS., *Spondylus labiatus* WAHL., *Serpula* sp. samt hajtänder.

Förekomsten vid Gillaruna utgöres troligen i sin helhet av kalkmorän. Den utvisar emellertid, att vi i trakten haft anstående såväl mammillatus- som mucronatakrita. Höjd ö. h. 64 m. Vid grävning i en av kalktagets sidor iakttogs även kaolinvittrat urbergsgrus.

3. Alltidhult.

Block av Filkesbodatyp (se sid. 189).

4. Axeltorp.

Lagerförhållandena i Holjedalens södra del framgå av profilen, fig. 23. I kaolinen vid Axeltorp har borrats ända till 40 m, utan att underlaget nåtts. Ovan kaolinen följer slamningsprodukter av denna,

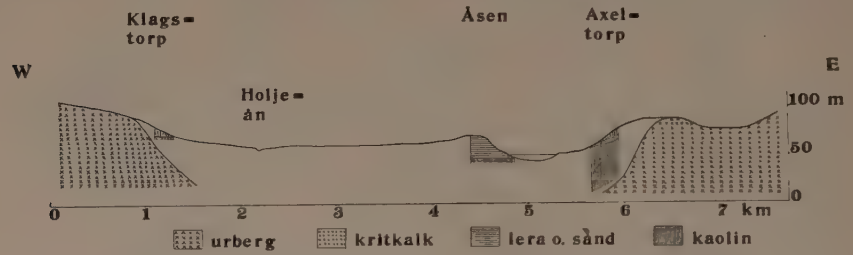


Fig. 23. Schematisk profil genom Holjedalens södra del.

lera och sand, med en mäktighet av 3—8 m. I sanden har träffats fossilt trä i stor mängd (bl. a. har en stam av 10 m längd utgrävts). Leran, som har växlande färg, innehåller delvis talrikt med vertikalt stående rottrådar.

Då kaolinbrytningen vid Axeltorp upphört, äro skärningarna f. n. föga tillgängliga för undersökning. En detaljerad beskrivning finnes emellertid av GRÖNWALL (1915).

Vid Axeltorp finnes även en mindre kalkrest bevarad på en höjd av omkr. 34 m ö. h. En profil, uppmätt 1929, visade:

Mycket fin skalgruskalk	(1)	0.5 m
Grov » , cementerad	(2)	0.5 »
Fin »	(3)	0.5 »
Grov »	(4)	1.25 »
Lerfylld spricka		
Grov skalgruskalk	(5)	0.75 »

	1	2	3	4	5
Kalk	76 %	88 %	90 %	91 %	81 %
Olöst	24.23	7.47	10.47	8.71	18.08
Fe, Al-oxid	0.21	0.41	0.21	0.32	0.79
Fosforsyra	0.12	0.06	0.07	0.05	0.06

Den olösta substansen bestod så gott som uteslutande av fin kvartssand. I skalgruskalken ingå strödda urbergsbollar, väsentligen av kvarts (max. diam. 2 cm).

En mekanisk analys har även utförts (ej å den cementerade kalken):

	1	3	4	5
> 0.6 cm	—	—	8 %	9 %
0.6 —0.2 »	0.5 %	6 %	20	36
0.2 —0.06 »	10	30	49	27
0.06—0.02 »	59	41	16	18
< 0.02 »	30.5	23	7	10

Av fossil omnämner Moberg (1884) endast *Act. mammillatus*, *Ostrea haliotoidea* Sow. samt *O. incurva* Nilss. De Geer (1889:a) har även funnit 1 ex. av *Bel. mucronata* vid lokalen.

Act. mammillatus är ansamlad till ett belemnitskikt omkr. 1 m ovan kalktagets botten. *Ostrea incurva* är det allmännast förekommande fossilet, men därjämte förekommer *O. haliotoidea* tämligen allmänt. Förutom dessa arter har jag funnit: *Crania craniolaris* L., *Magas spathulatus* Wahl., tänder av tvenne hajarter, fragment av sauriekota samt ett smalt, 4 cm långt ben av obestämd karaktär.

5. Åsen.

För ler- och sandavlagringarna vid Åsen på västra sidan av Axeltorpsviken har jag i ett tidigare arbete (1931) lämnat en detaljerad beskrivning. Vid Åsen finnas tvenne större lerbrott tillhörande respektive Ivö- och Höganäsbolaget, och belägna endast omkr. 250 m från varandra.

Leran vid Åsen, som är tämligen sandig, har gråvit eller mörk färg. Den genomsättes av talrikt med vertikala rottrådar. Leravlagringens hela mäktighet uppgår till 15—20 m. Under leran vidtager kaolin.

Leran med vertikala rottrådar genomsättes av ett antal mer eller mindre horisontella, skiktade sand- och lerlager, i vilka stampartier och växtfragment förekomma (fig. 24). Någon bestämning av stammarna eller växtfragmenten från Åsen finnes ej. Halle har dock vid en mikroskopisk undersökning av en likartad lera från Ivö funnit, att denna innehåller sporer av pteridofyter samt övervägande pollenkorn av dikotyla växter av åtminstone två arter, vilket utvisar, att lerlagret ej kan vara bildat före krittiden (Hennig, 1910).

Stammarna ligga vågrätt i sanden. Ett par lodrätt stående stampartier ha dock träffats i leran omedelbart under ett sandlager. Några

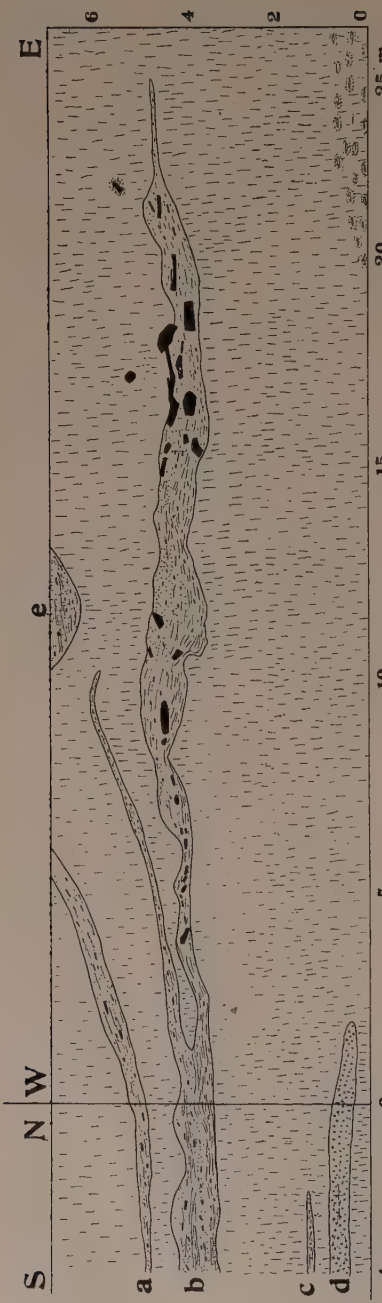


Fig. 24. Profil vid norra lerbrottet, Åsen. I leran med vertikala rottrådar märkas skiktade sand- och lerlager (a—e) innehållande stämpartier. I profilens östligaste del har markerats förekomsten av svavelkiskonkretioner nära brottets botten.

rotbildningar ha ej iakttagits å dessa. Stammarna torde ha transporterats av rinnande vatten. Genom att de blivit tyngre i sin ena ända, ha de i vattnet intagit en lodrät ställning och slutligen även strandat i denna ställning. De ha med andra ord varit, vad man kallar för »sänkare», vilka ej äro en ovanlig företeelse i t. ex. våra norrländska flottleder.

Kartan, fig. 25, visar avlagringsförhållandena på ett djup ungefär motsvarande Ivösjöns yta. V. om de nuvarande lerskärningarna märkes en mäktig grusbädd med en bredd av minst 125 m. Denna synes utvisa, att vi här haft ett kraftigt strömdrag med nära N—S-ligt förlopp, alltså överensstämmande med dalriktningen.

Sammanfattningsvis kan fastslås, att ett flertal faktorer tala för, att ler- och sandavlagringarna vid Åsen utgöra en flodavlagring. Redan läget i den utvidgade Holjedalen tyder därpå. Diagonalskiktning liksom de oregelbundet avlagrade linsformade partierna, utvisande en sidoavlagring, tala likaledes för fluviala avlagringar. Som nyss påpekats, ha vi att söka huvudströmmen V om de nuvarande lerskärningarna. Den växlande strukturen hos sand- och lerlagren i de tillgängliga profilerna antyder en mycket oregelbunden avsättning. Då vissa sandlager både

i det norra och södra lerbrottet visa en tämligen stor utsträckning både i längd och bredd, ligger det nära till hands att tänka sig, att de uppkommit, då huvudfloden vid något tillfälle översvämmat kringliggande sankmarker. Härvid ha då av floden transporterade trädstammar strandat.

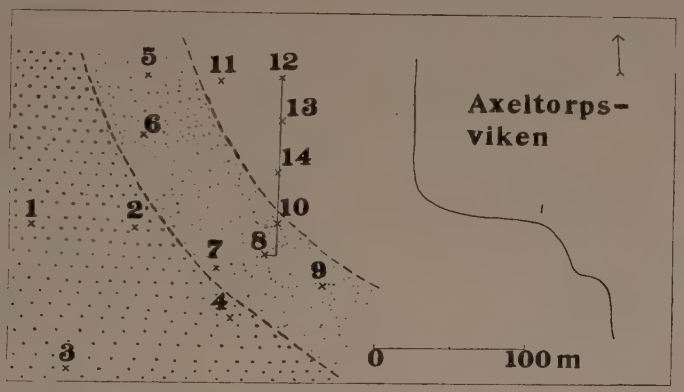


Fig. 25. Plankarta, upprättad med ledning av borrningar vid Åsen, visande avlagringsförhållandena på ett djup ungefär motsvarande Ivösjöns yta. I väster (punkterna 1—4) märkas grusavlagringar. Mittpartiet (p. 5—10) utgöres av sand, och i öster (p. 11—14) träffas lera och kaolin. Linjen, som förenar punkterna 8 och 12, motsvarar en profillinje, som är återgiven i ett tidigare arbete (Lundegren, 1932, sid. 311).

Någon trädvegetation har säkerligen ej existerat i denna miljö. I så fall skulle man väntat sig trädstammar även i leran. Nu förekomma de emellertid så gott som uteslutande i sanden, vilket talar för en transport. Till yttermera visso ha inga grövre rotbildningar någonsin iakttagits.

Några säkra tecken på att avlagringen vid Åsen skulle utgöra en deltabildning vid flodmynningen i ett sjöbäcken eller havet finnas ej. Annars ligger det nära till hands att jämföra bildningen med ett marskland. Liksom exempelvis marsklandsbildningen vid Nordsjökusten synes stå i samband med en landsänkning, skulle vi i detta fall kunna tänka oss uppkomsten i samband med den senona transgressionen. Frånvaron av musslor och övriga djurfossil såväl i leran som i sanden talar dock emot en marskbildning. Visserligen spela i nutiden djurorganismerna en underordnad roll i lermarsken, men i stället möter oss i sandmarsken ett desto rikare djurliv.

6. Holmaudden.

S om Åsen träffas på Holmaudden vid Axeltorpsviken rikligt med block av en lös kvartssandsten, den s. k. Holmasandstenen. Blocken nå en diameter av ända upp till 6 m. Sandstenen torde vara fast anstående

på Holmaudden (De Geer, 1889:a). Block av samma sandsten ha även träffats på några små holmar i Axeltorpsviken, t. ex. Sandholmen, liksom på spridda ställen efter Ivösjöns stränder.

I sandstenen, som är mycket lös (kan vanligen smulas sönder med fingrarna), ha varken spår av kalk eller säkra avtryck av fossil kunnat iakttagas. I ett block har De Geer dock iakttagit små raka roströr, 2—8 cm långa. Enligt De Geer äro dessa möjligen bildade av sandmaskar eller växtrötter.

Några block från Enön i Ivösjön, vilka omnämnas av Moberg (1880), torde utgjorts av Holmasandsten. I ett av blocken iakttog Moberg flera parvis sittande hål, vilka av honom uppfattades som *Diplocraterion*, varför Moberg antog blockens ålder vara kambrisk.

Holmasandstenen tillhör kritans basalbildningar. Medan kvartssanden i leran vid Åsen städse innehåller någon lersubstans, är Holmasandstenen helt fri från dylik. En mekanisk analys av den lösa kvartssandstenen visade: 0.2—0.06 cm — 19.5 %, 0.06—0.02 cm — 62 % och < 0.02 cm — 18.5 %.

7. Klagstorp.

På västra sluttningen av Holjedalen finnes vid Klagstorp en 3 m hög skärning i skalgruskalk (profilen, fig. 23, sid. 220). Höjd ö. h. 36 m.

En mekanisk analys av kalken visade: 0.6—0.2 cm — 7 %, 0.2—0.06 cm — 47.5 %, 0.06—0.02 cm — 36.5 % och < 0.02 cm — 9 %. Några fosforsyreanalyser gåvo värden mellan 0.10—0.12 %.

Kalken innehåller i vissa partier tämligen talrikt med bollar, väsentligen av kvarts, kvartsit och gnejs (max. diam. 2.5 cm). Men därjämte förekomma sparsamt med små inneslutningar eller bollar av vit kvartssand och lös kvartssandsten. Slutligen har en enstaka lerboll anträffats.

På kalktagets botten iakttogs ett större urbergsblock (4 × 1.5 m) med fastsittande skal av ostreor och *Crania*. Tidigare (1931) har jag angivit, att kaolin skulle följa direkt under kalken, 4 m under kalktagets botten. Detta är dock felaktigt, då nämligen enligt senare uppgift ett sandlager uppträder mellan kalken och kaolinen. Däremot saknas lerlager ovan kaolinen.

Kalken är tämligen fossilrik. Av fossilen må nämnas: *Bel. mucronata* (8 ex., inberäknat fragment), *Crania ignabergensis* Retz., *Cr. spinulosa* Nilss., (tämligen allmän), *Rhynchonella ala* Markl. (mycket allmän), *Terebratulina striata* Wahl., *Terebratula minor* Nilss. (tämligen allmän), *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. hippopodium* Nilss. (mycket allmän), *O. incurva* Nilss., *Spondylus labiatus* Wahl., *Pecten septemplicatus* Nilss., gastropodart, *Serpula* sp., taggar och plåtar av echinider samt bryozoer.

Enligt M. Persson (1932) har i Klagstorp (lokalen ej närmare angiven) under 5—6 m lösa jordlager träffats kaolin av dålig beskaffenhet med en mäktighet av åtminstone 10—12 m.

8. Oretorp.

Vid Oretorp, omkr. 2 km SV om Klagstorp, finnas några gamla kaolintag. Kaolinen är av vitaktig färg. Ivöbolaget har företagit borrningar, vilka utvisat, att kaolinen, som täckes av ett ända upp till 4 m mäktigt kvartärt sandlager, har ringa utbredning. Kaolinen är dessutom föga ren (rik på glimmer), varför förekomsten har ringa ekonomiskt värde. Enligt M. Persson (1932) hade kaolinen ej genomborrats 18 m u. h.

9. Ivöbrottet. (Se sid. 227.)

10. Lokaler på Ivön samt V om Ivösjön.

Nordligaste delen av Ivö karakteriseras av den brant uppstickande Ivöklack, vars krön når 128 m över Ivösjöns yta (tubavvägt) eller omkr. 134 m ö. h. Mot Ivöklacks nordsida har en mäktig skalbank avlagrats. Kalkens översta blottade gräns ligger 60 m över sjöns yta, men det är möjligt, att kalken når betydligt högre upp. Vid klackens norra sida träda urbergshällar i dagen först på en höjd av omkr. 80 m över Ivösjöns yta. Vid klacken har Kristianstadsområdets största kalk- och kaolinbrott uppstått (i äldre litteratur benämnt Blaksudden). Längs Ivöns västra strand finnas även några smärre kritskärningar i själva strandbrinken samt i några strandgrottor. Dessa lokaler,

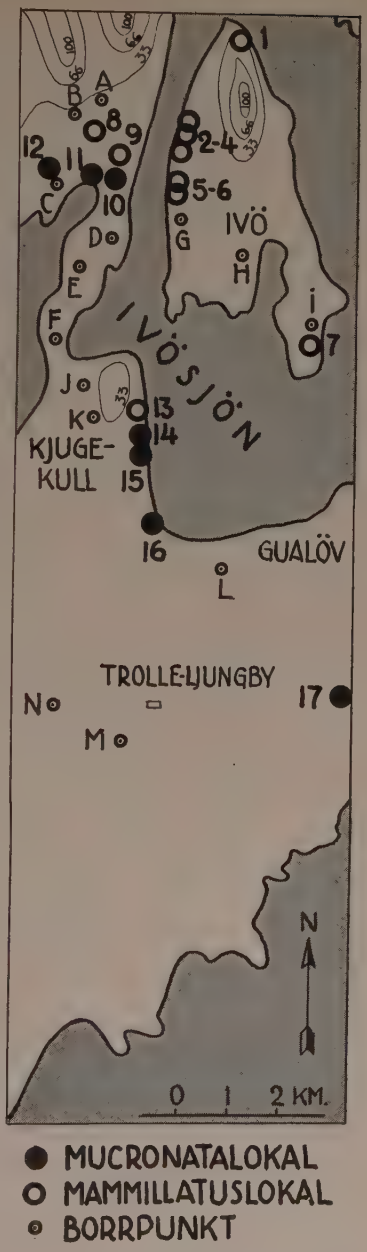


Fig. 26. Specialkarta 10. Lokaler på Ivön samt V om Ivösjön. Höjdkurvor i m ö. h. Vid lokal 1 träffas basalsand och kaolin under kalken.

»Västra Ivö» och »Ugnsmunnarna», omtalas ofta i äldre litteratur. Slutligen märkes en mindre skärning i kalk blottad under varvig lera på Ivöns S-ligaste halvö, den s. k. Nabben. Samtliga lokaler å Ivön tillhöra mammillatuszonen (fig. 26).

I trakten av Barum, S om Oppmanna- och Vångabergen och mittemot västra Ivö, har jag vid rekognosceringen funnit fem nya kritlokaler, tillhörande mammillatus- och mucronatazonerna. SO om den omkr. 60 m höga urbergsklacken Kjugekull träffas slutligen ytterligare några kritlokaler, likaledes tillhörande bägge zonerna.

För trakten kring Ivösjön ha ett flertal borruppgifter erhållits (se även M. Persson, 1932). Av dessa framgår, att kalk-sandgränsen stupar tämligen regelbundet mot S, från omkr. 15—20 m u. h. (Barumstrakten och södra Ivön) till omkr. 60—90 m (trakten av Kiaby, Gualöv och Trolle Ljungby). I kaolinen, som i allmänhet ej genomborrats, har man maximalt gått ned över 30 m (S. Ivö), utan att urberget påträffats.

Förteckning å borrningar, markerade å översiktskartan:[1]

A. Kädarp. Borrdjup 33 m. Morän 4 m. Kalk, sammanlagt omkr. 20 m. De översta 7 m utgjordes av hård kalksten, därunder kvartsblandad kalk. Under kalken vidtog kaolin, som ej genomborrats.

B. Trädgårdslund. Borrdjup 29 m. Lera och stenblandad sand 9 m. Därunder kalklager, vilande på kvartssand.

C. Mölleröd. Borrdjup 32 m. Morän, lera och sand 9 m. Därunder kalklager, vilande på kvartssand.

D. Norregård. Borrdjup 60 m. Stenblandad lera och sand 11 m. Kalksten och kvartssand 21 m. I underliggande kaolin borrades 28 m, utan att urberget nåddes.

E. Hultet. Borrdjup 47 m. Lera och sand 9 m. Kalk, inberäknat ett föga mäktigt sandlager närmast under kalken 25 m. Kaolin 10 m, varunder urberget följde.

F. Bäckaskog. Enligt M. Persson (1932) träffades vid Bäckaskogs gård kalkens undre gräns på ett ställe 27 m u. h. På ett annat ställe följde urberg direkt under de lösa jordlagren 5 m u. h. I parken skulle slutligen en urbergshäll vara blottad. På geol. kartbladet är urberg här ej markerat.

G. Vid ett flertal borrningar å västra Ivö ha i allmänhet följande lager genomgåtts: lera och sand 4—10 m, kalklager 20—25 m, kaolin av växlande färg ej genomborrad.

H. Vid Ivö kyrka ligger kalk-sandgränsen 15—20 m u. h. I kaolinen har borrats ända till 32.5 m, utan att urberget påträffats (Persson, 1932).

I. På Nabbens S-ligaste del träffas kalkens undre gräns 19 m u. h. (Persson, 1932).

J. Strax V om Kjugekull. Borrdjup 33 m. Grus, sand och lera 6 m. Kalksten 9 m. Lös kalk (»kalksand») 24 m. Borrningen har troligen slutat i kvartssandlager.

K. Strax SV om Kjugekull. Borrdjup 32 m. Grus, sand och lera 11 m. Kalklager 21 m (dels kalksten, dels lösare kalk, innehållande kvartssand).

L. I Gualövstrakten träffas kalk-sandgränsen vanligen omkr. 55 m u. h. Kalken börjar först 20—30 m under markytan. Strax V om Gualövs kyrka började sandlagret 57 m u. h. Det utgjordes av en grönaktig, fin sand med ett lager grov sand, vilken förstnämnda ännu fortfor, då borrningen upphörde 76 m u. h. (Erdmann, 1915. Persson, 1932).

M. Vid Vanneberga ligger kalk-sandgränsen 88—93 m u. h. (Persson, 1932).

N. Vid Västra Ljungby påträffades kalkberggrund först på 50 m djup. Kalkens mäktighet okänd.

[1] De flesta borruppgifterna äro lämnade av smedsmästare J. Bohman. Kiaby.

1. Ivöbrottet.

Kaolin- och kalkfyndigheten vid Blaksudden upptäcktes av De Geer 1886 vid karteringen för geol. kartbladet Bäckaskog. Redan 1888 påbörjades brytning, till en början enbart av kaolin, som närmast stranden förekom utan kalkbetäckning.

I litteraturen omnämnes Ivöbrottet först av De Geer (1889). Moberg (1903) lämnar en utförlig beskrivning av brottet, sådant det gestaltade sig vid denna tidpunkt. Huvudvikten lades emellertid därvid vid kaolinen och dess uppträdande. Grönwall (1915, sid. 20—76) lämnar likaledes en ingående beskrivning av Ivöbrottet jämte en redogörelse för den å fyndigheten baserade industrien. Även i denna avhandling lägges dock huvudvikten vid kaolinens uppträdande och karaktär. Tidigare hade dock Lundgren (1894) meddelat en förteckning av vid Ivöbrottet funna fossil. Slutligen har Voigt (1929) lämnat en modern beskrivning av »die Iföinsel im Mammillatenmeer».

Lagerförhållandena vid Ivöbrottet framgå av fig. 27.

Beträffande kaolinens kemiska och petrografiska sammansättning får jag hänvisa till ovannämnda arbeten av Moberg och Grönwall. Redan Moberg hade iakttagit större gnejsblock inneslutna i kaolin, vilkas inre kunde vara fullkomligt ovittrat, medan de yttre delarna visade en koncentrisk, mer eller mindre långt gången kaolinförvittring.

Genom borrningar vid Ivöbrottet har konstaterats, att kaolinen kan nå en mäktighet överstigande 30 m. Närmast gränsen till överliggande kvartssand är kaolinen vanligen mer eller mindre svämmad. Kaolinens översta blottade gräns vid brottet låg 1931 omkr. 21 m över Ivösjöns yta. Enligt Grönwall går kaolinen ned till minst 13 m u. h.

Kvartssandlagret närmast ovan kaolinen har växlande mäktighet, max. 4—5 m. Vid nuvarande västra brottväggen saknas stundom sandlagret (kalken vilar då direkt å något svämmad kaolin) eller har sanden en mäktighet av endast några dm. En mekanisk analys av kvartssanden visade: 0.2—0.06 cm — 41.5 %, 0.06—0.02 cm — 36 % och < 0.02 cm — 22.5 %.

Den undre delen av sandlagret är i allmänhet mer eller mindre kaolinhaltig och på grund därav klibbig (»Klebsand»). I sandlagrets översta parti är däremot kaolinen fullständigt bortsvämmad. I den rena kvartssanden kunna enstaka biotitkorn iakttagas. I den lösa sanden har jag, liksom tidigare Moberg, funnit sandstensartade partier. Inga som helst fossil ha träffats i sandlagret.

Vid nuvarande kalkbrytning får underliggande kvartssand ligga kvar, då kaolinen tillsvidare tages vid det på lägre nivå liggande kaolinbrottet. Å fig. 27 synas ett antal vid brytningen uppkomna terrasser i sanden.

Fig. 27. Östra brottväggen, Ivöbrottet. Skärningens höjd uppgår till max. omkr. 24 m (varav morän 1 m, kalk fri från urbergsblock 6—7 m och blockrik kalk omkr. 16 m). Nedanför brottväggen märkes en anhopning av block, som härröra från den blockrika kalken. Vid nuvarande kalkbrytning får den underliggande kvartssanden ligga kvar, då kaolinen tillsvidare tages vid på lägre nivå liggande kaolinbrott (ett dylikt synes i förgrunden till vänster å fig.). Bakom detta synes ett antal vid kalkbrytningen uppkomna terrasser i kvartssandlagret.

På en nivå av omkr. 20 m över Ivösjöns yta visar gränsen mellan kalk och sand en stupning av 6°. Kalk-sandgränsen representeras dock ej av någon jämn yta. Sålunda märkas stundom små kullar av kvartssand, som skjuta upp i ovanliggande kalk. Sandens översta blottade gräns vid brottet låg 1931 37 m över Ivösjöns yta (övre brottplanet). Enligt uppgift träffas stundom inneslutningar av kvartssand uppe i kalken, vilka kunna nå en diameter av över 1 m.

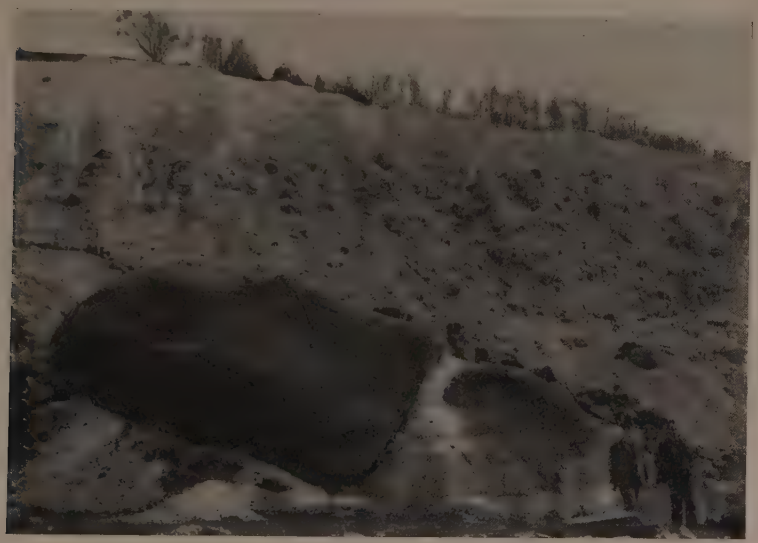


Fig. 28. Block på gränsen mellan kalk och underliggande kvartssand, Ivöbrottet. Längd över 10 m. Blocket är även synligt å fig. 27.

Moberg omnämner, att han i sanden påträffat ett meterlångt gnejsblock, vars övre del var inbäddat i kalken. Ju högre upp mot klacken kalkbrytningen fortskridit, ju allmännare ha sådana block på gränsen mellan kalk och sand blivit. Blocken kunna nå synnerligen stora dimensioner. Det å fig. 28 synliga blocket, vilket ej rubbats från sitt ursprungliga läge vid brytningen, har en längd av över 10 m. Å blockets övre yta märkas ett flertal fastvuxna Ostrea-skal.

I brottets nuvarande skärningar finnes ej någon lera mellan kalken och kaolinen. I brottets västra del träffades dock för flera år sedan ett föga mäktigt, mörkt lerlager, innehållande växtfragment. Vid en mikroskopisk undersökning av denna lera, utförd av prof. T. Halle, visade den sig innehålla sporer av pteridofyter samt övervägande pollenkorn av dikotyla växter av åtminstone två arter, vilket tyder på, att lerlagret ej kan vara bildat före krittiden (Hennig, 1910).

Kalken vid Ivöbrottet kan närmast karakteriseras som en skal-

kalk, i det att den till en stor procent uppbygges av hela skal eller större skalfragment med mellanmassa av normal skalgruskalk. Någon mekanisk analys har ej kunnat utföras, då kalken alltid är något cementerad. På lägre nivåer, d. v. s. på större avstånd från klacken, har dock kalken i vissa partier normal skalgruskaraktär. En mekanisk analys av dylik kalk visade: 0.6—0.2 cm — 3 %, 0.2—0.06 cm — 50 %, 0.06—0.02 cm — 39 % och < 0.02 cm — 8 %.

Då kalkbrytningen pågick på lägre nivå innehöll kalken endast smärre urbergsbollar. En äldre kemisk analys (De Geer, 1889) visar: kalk 85.40 %, Mg-karbonat 0.86 %, olöst 11.70 %, Fe, Al-oxid 2.00 % och fosforsyra 0.10 %.

Då brytningen i brottets östra vägg nått den gräns, som markerats å kartan, fig. 29, började ett par blockbäddar uppträda högt uppe i kalken. Blocken, som i allmänhet voro välrundade och hade en maximidiameter av omkr. 1 m, låga tätt invid varandra. Kalken mellan blocken, liksom närmast över och under blockbäddarna, innehöll spridda, kantavrundade stenar (max. diam. 1 dm, i allmänhet dock endast några cm).

Vid den fortsatta brytningen in mot klacken tilltog blockens antal allt mer, tills slutligen kalkbrytningen i brottets östra del av denna anledning upphörde (1931). Man bryter nu i stället i den västra brottväggen, i vilken hittills inga block påträffats.

Fig. 27 visar östra brottväggen, sådan den tedde sig ett halvår efter brytningens upphörande. Profilen visar: morän omkr. 1 m, kalk, fri från block 6—7 m, blockrik kalk omkr. 16 m samt underst kvartssand.

Översta blottade kalken ligger 60 m över Ivösjöns yta. Den blockrika kalken håller endast omkr. 15 % kalk. Resten utgöres av block och sten. Några generalanalyser å kalken visa följande maximi- och minimivärden:[1]

Glödgningsförlust	36.8—38.9 %.
SiO_2	9.0—14.7 %.
Al_2O_3	1.5— 2.6 %.
Fe_2O_3	0.6— 1.1 %.
CaO	43.9—49.0 %.
MgO	0.3— 0.7 %.

Kalkhalten håller sig vid omkr. 85 %. Fosforsyreanalyser saknas. Några mekaniska analyser å den olösta substansen visade: sand 7.2—8.0 % och lera 5.7—7.2 %.

[1] Kalkprov tages varje dag ur prämarna. Analys utföres i allmänhet endast en gång i månaden på under denna tid insamlat analysmaterial. Vid analysen ha medtagits i kalken ingående smärre urbergsbollar liksom sand; större urbergsbollar ha däremot frånskilts.

Vid starkare cementering av kalken bildas partier med kalkstenskaraktär. För några år sedan påträffades sålunda en synnerligen starkt cementerad kalksten. Dess mäktighet uppgick till omkr. 4 m. Kalkstenen hade emellertid ringa horisontell utsträckning.

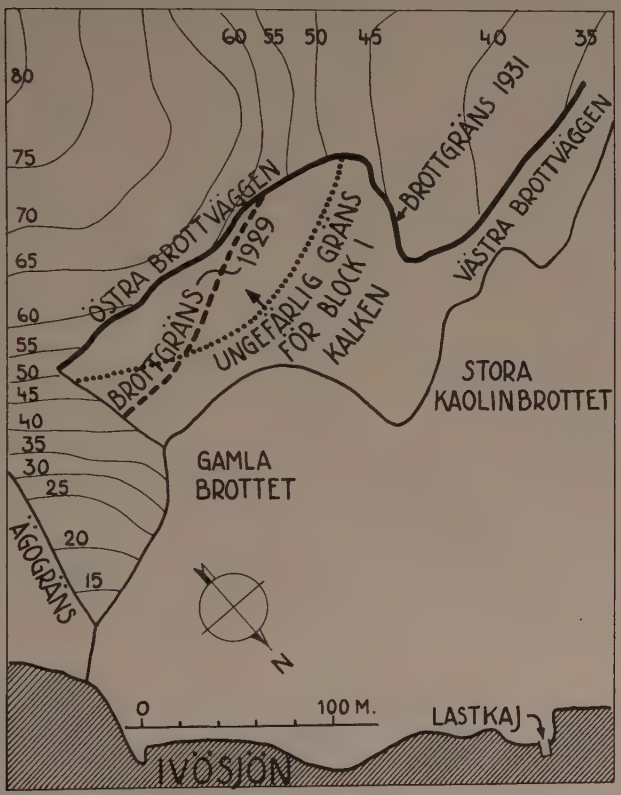


Fig. 29. Karta över Ivöbrottet. Upprättad av K. Edelberg, 1912. Senare brottgränser inlagda av ingenjör M. Nilsson. Höjdkurvor i m över Ivösjöns yta.

Som Voigt (1929) påpekat, ha urbergsblocken i kalken ursprungligen utgjort residualblock i kaolinen, vilka vid transgressionen frispolats av bränningarna. För residualblocken i kaolinen använder Voigt termen »Wollsäcke».

Lundgrens fossillista för Ivöbrottet (1894) upptager ett 40-tal arter. Av dessa betecknas följande som mer allmänna: *Act. mammillatus*, *Terebratula praelustris* v. Hag., *Ostrea haliotoidea* Sow., *Spondylus labiatus* Wahl., *Pecten serratus* Nilss., *Cardium productum* Sow., *Pharella De Geeri* Lgn och *Panopaea regularis* D'Orb. Av *Bel. mucronata* uppges endast några få ex. ha träffats.

Under den långa tid, som brytningen vid Ivöbrottet pågått, har ett synnerligen rikt fossilmaterial tillvaratagits, väsentligen genom dr R. Hägg. Då materialet f. n. är under bearbetning av Hägg, vill jag här endast uppräkna en del mer allmänt förekommande och karakteristiska arter. Av gastropoder och lamellibranchiater finnas över ett 100-tal arter, av vilka enl. Hägg minst ett 20-tal äro nya för Skånes krita.

Förutom ovan efter Lundgren uppräknade fossil märkas: *Rhynchonella triangularis* Wahl., *Terebratula longirostris* Wahl., *T. minor* Nilss., *T. Malmi* v. Hag., *Ostrea diluviana* L. (mycket allmän), *O. hippopodium* Nilss., *O. incurva* Nilss., *Lima ovata* Nilss., *Pecten dentatus* Nilss., *Radiolites suecicus* Lgn, *Cucullaea exaltata* Nilss., *Trigonia cf. Buchi* Gein. och *Cerithium* sp.

Bryozoer uppträda allmänt. Av *Cyclostomata* ha 8 arter beskrivits (Hennig, 1894:a), av *Cheilostomata* 28 arter (Hennig, 1892. Voigt, 1930:a).

Av echinider förekomma såväl reguljära som irreguljära former. Av familjen *Salenidae*, som förekommer tämligen allmänt vid Ivö, ha nyligen beskrivits representanter för ett nytt släkte *Polysalenia* med en diameter av upp till 51 mm (Mortensen, 1932). Av crinoidéer är släktet *Antedon* representerat. Vidare märkas koraller, serpulider samt klor av *Calianassa* sp.

Kotor, ben och tänder av *Mosasaurus* och *Plesiosaurus* liksom av skilda hajarter äro ej ovanliga. På kotorna märkas stundom fastvuxna bryozoer och ostreor.

Act. mammillatus förekommer synnerligen allmänt. Av *Bel. mucronata* har jag träffat ett 10-tal ex. Vidare ha 4 ex. av *Act. quadratus* påträffats i nedre delen av nuvarande skärning (omkr. 40 m över Ivösjöns yta). Kalken vid Ivöbrottet tillhör i sin helhet mammillatuszonen. Även den allra översta kalken, på 60 m höjd över Ivösjön, för nämligen *Act. mammillatus*. Av ammoniter märkes *Pachydiscus Stobaei* Nilss., av vilken ett ex. med en diam. av 7 dm tillhör Stockholms Högskolas geol. institut.

Det måste betraktas som synnerligen beklagligt, att man vid fossilinsamlingen under de gångna åren underlåtit att samtidigt närmare notera artfrekvensen liksom kalkens allmänna karaktär. Dessa torde nämligen ha växlat ganska avsevärt. Vid de senaste årens brytning i brottets östra vägg har kalken väsentligen uppbyggts av *Ostrea*-skal. Vid tidigare brytning på lägre nivå, alltså mer distalt, påträffades mer allmänt en del brakiopodsläkten, t. ex. *Crania* och *Magas*. Dessa äro numera — med undantag möjligen av den storväxta arten *Crania Stobaei* Lgn — betydligt mer sällsynta.

Skalbankens stora mäktighet vid Ivöklack liksom de anmärkningsvärt stora former, varmed de skilda arterna uppträda, tyder på att synnerligen gynnsamma betingelser för skalbanksbildning här förelegat. Ivöklack utgjorde en ö i mammillatushavet, och då N om nuvarande Ivösjön några markerade, prekretaceiska dalgångar (Vånga- och Holjedalen) mynna, ligger det nära till hands att tänka sig, att skalbanksbildningen vid Ivöklack gynnats av strömdrag. ODHNER (1927) har beträffande de kvartära skalbankarna i Bohuslän just påvisat havsströmmarnas betydelse för faunans utveckling.

Från Ljungasanden, på Ivöns NÖ:a sida, omnämner LUNDGREN (1894) förekomsten av en större mängd kalkblock av samma typ som kalken vid Ivöbrottet samt likaledes förande *Act. mammillatus*.

2—4. V. Ivö.

Kalken utgöres vid samtliga lokaler av en mycket oren, medelgrov skalgruskalk. De i kalken ingående urbergskornen ha i allmänhet en diam. understigande 0.5 cm. Kalken, som genomsättes av några belemnitskikt, är vanligen föga cementerad. Av ingående fossil märkas huvudsakligen *Ostrea*-arter. Höjd ö. h. 13—14 m (DE GEER, 1889).

Lokal 2. En analys av kalken (DE GEER, 1889) visar: kalk 54.86 %, Mg-karbonat 0.85 %, olöst 43.18 % och fosforsyra 0.07 %. Fosforsyrehalten är anmärkningsvärt ringa. Vid så pass oren kalk, som det här är fråga om, brukar nämligen fosforsyrehalten vara tämligen hög.

Act. mammillatus förekommer rikligt. Enstaka ex. av *Bel. mucronata* ha även anträffats. DE GEER (1885) träffade vid lokalen för första gången *Act. quadratus* inom Kristianstadsområdet.

LUNDGREN (1894) meddelar 12 fossil, varav 5 *Ostrea*-arter, från lokalen. Allmännast förekomma, förutom *Act. mammillatus*, *Ostrea haliotoidea* SOW., *O. hippopodium* NILSS. och *O. semiplana* SOW. I kalken träffas även enstaka hajtänder.

Lokal 3. Härifrån omnämner DE GEER (1889) endast *Act. mammillatus*. Förutom denna art har jag funnit *Ostrea semiplana* SOW.

Lokal 4. En mekanisk analys av kalken visade: > 0.6 cm — 2 %, 0.6—0.2 cm — 10.5 %, 0.2—0.06 cm — 39 %, 0.06—0.02 cm — 41.5 % och < 0.02 cm — 7 %. Fosforsyrehalten uppgår till 0.11 %.

DE GEER (1889) omnämner härifrån endast *Act. mammillatus*. Förutom denna art, som förekommer talrikt, har jag funnit följande fossil: *Act. quadratus* (1 ex.), *Ostrea haliotoidea* SOW. (allmän), *O. hippopodium* NILSS. (täml. allmän), *O. semiplana* SOW., *Spondylus labiatus* WAHL., echinidtaggar samt *Serpula* sp.

5—6. Ugnsmunnarna.

Bägge lokalerna utgöras av grottor, som utgrävts av vågorna i strandbrinken. Höjd ö. h. 12.5 o. 13 m (De Geer).

En mekanisk analys å den medelgrova skalgruskalken visade: > 0.6 cm — 1 %, 0.6—0.2 cm — 11 %, 0.2—0.06 cm — 48 %, 0.06—0.02 cm — 31 % och < 0.02 cm — 9 %. Ett par fosforsyreanalyser å kalken visade 0.08—0.09 %.

Moberg (1884) omnämner, att han här funnit talrikt med *Act. mammillatus* samt några få ex. av *Bel. mucronata*. Senare omnämnas grottorna av De Geer (1889). Lundgren (1894) uppräknar 25 fossil, varav 11 *Ostrea*-arter. Mer allmänt förekomma, förutom *Act. mammillatus*, *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. hippopodium* Nilss., *O. semiplana* Sow. och *Spondylus labiatus* Wahl. Slutligen ha tänder av trenne hajarter anträffats (Davis, 1890).

7. Nabben.

På den långsträckta halvön Nabben har Ivöbolaget ett större lertag i varvig lera. Under denna har påträffats en uppstickande kalkkulle av omkr. 15 m längd. På olika sidor om kullen har man grävt och borrat sig ned i leran omkr. 3 m utan att påträffa kalksten.

Den övre delen av kalken utgöres av en mycket oren skalstoftkalk. Kalken innehåller talrikt med smärre korn (max. diam. 5 mm) av huvudsakligen svagt glaukonitfärgad kvarts. En analys av kalken visade: kalk 55 %, olöst 43.25 %, Fe, Al-oxid 0.90 % och fosforsyra 0.53 %.

Under denna tämligen lösa kalk följer en starkt cementerad, ytterst sandig kalksten (eller kalksandsten). Mellanmassan mellan kvartskornen utgöres av skalstoftkalk. Kvartskornen äro i allmänhet väl rundade. Några smärre svartglänsande glaukonitkorn ha även iakttagits. I kalkstenen träffades några ex. av *Act. mammillatus*.

8—12. Barum.

Lokal 8. Ett mindre kalktag vid tecken för kalkhaltigt grus å geol. kartbladet. Höjd ö. h. 16 m. Skärningen visar överst omkr. 2 m morän och svallgrus, rikt på skalfragment. Härunder följer en medelgrov skalgruskalk. Denna genomsättes i sin övre del av fina sandskikt, liksom den innehåller talrikt med urbergsbollar av olika slag. Denna del av kalken måste därför antagas ha moränkaraktär. I sin understa del är kalken däremot fri från sandskikt. Visserligen innehåller kalken fortfarande smärre urbergsbollar av upp till 1 cm diam., men torde dessa primärt tillhöra kalken. Kalkens fosforsyrehalt uppgår till 0.09 %.

Av ingående fossil märkas: *Act. mammillatus* (20 ex.), *Bel. mucronata* (6 ex.), *Crania craniolaris* L., *Terebratulina striata* WAHL., *Ostrea hippopodium* NILSS., *Spondylus labiatus* WAHL., *Radiolites suecicus* LGN, bryozoer (flera arter) samt echinidtaggar.

Lokal 9. Omkr. 400 m SO om föregående lokal iakttogs i en under grävning varande brunn likaledes skalgruskalk, tillhörande mammillatuszonen. Kalkens övre gräns låg 13 m ö. h.

Lokal 10. Lokalen är belägen på sluttningen ned mot en mosse, vid tecken för kalkhaltig grus å geol. kartbladet. Höjd ö. h. 11 m. Skärningens höjd var 4 m, varav 0.5 m utgjordes av morän. Kalken bestod av en fin skalgruskalk, fri från urbergsbollar. En analys av kalken visade 89 % kalk och 0.11 % fosforsyra. I kalken förekommo sparsamt med tämligen små flintkonkretioner. Närvaron av flinta i skalgruskalk är anmärkningsvärd (detsamma gäller för följande lokal). Av fossil fann jag endast 3 ex. av *Bel. mucronata*.

Lokal 11. På motsatta sidan av samma mosse märkes ytterligare ett mindre kalktag. Skärningens höjd var endast 1.5 m. Kalken, som närmast hade moränkaraktär, utgjordes av oren, fin skalgruskalk med flinta. Av fossil fann jag *Bel. mucronata* (3 ex.) samt bryozoer. Höjd ö. h. 11 m.

Lokal 12. Ett mindre kalktag omedelbart invid Mölleröds kvarn. Höjd ö. h. 14 m. Kalken utgjordes av en grov skalstoftkalk, rik på flinta. Några fossil lyckades jag ej finna. En analys av kalken visade 81 % kalk och 0.12 % fosforsyra.

Mekanisk analys å kalken vid Barumslokalerna.

	Mammillatus-zonen	Mucronatazonen		
	8	10	11	12
> 0.6 cm	5 %	—	—	—
0.6 —0.2 »	15.5	—	—	—
0.2 —0 06 »	22	10 %	26 %	14 %
0.06—0.02 »	37	69.5	55	52.5
< 0.02 »	20.5	20.5	19	33.5

13—16. Kjuge.

Lokal 13. (N:a Kjuge i äldre litteratur.) Höjd ö. h. omkr. 7 m. Redan NILSSON (1827) omnämner ett fynd av *Act. mammillatus* SO om Kjugekull. DE GEER (meddelande i MOBERGS arbete, 1884, samt 1889) lämnar en närmare beskrivning av den nordligaste lokalen vid Kjuge, som tillhör mammillatuszonen. Kalken, som utgöres av skal-

gruskalk, går i dagen i själva vattenbrynet. Följande analys av kalken meddelas av DE GEER: kalk 79.47 %, Mg-karbonat 0.95 %, olöst 18.19 % och fosforsyra 0.47 %.

Av fossil fann DE GEER ett 100-tal ex. av *Act. mammillatus* samt ett enda ex. av *Bel. mucronata*. LUNDGREN (1894) anger följande fossil som allmänna: *Act. mammillatus*, *Crania craniolaris* L. och *Cr. ignabergensis* RETZ.

Lokal 14. (S:a Kjuge i äldre litteratur.) Höjd ö. h. 11 m (DE GEER, 1889). Lokalen, som är belägen 440 m S om föregående, utgör en grotta i strandbrinken. Kalken utgöres av en tämligen fin skalgruskalk, innehållande talrikt med smärre urbergskorn (huvudsakligen kvarts). Enstaka smärre glaukonitkorn ingå även. DE GEER meddelar följande analys å kalken: kalk 49.35 %, Mg-karbonat 0.63 %, olöst 49.76 % och fosforsyra 0.23 %. En mekanisk analys visar: > 0.6 cm — 0.5 %, 0.6—0.2 cm — 1 %, 0.2—0.06 cm — 40 %, 0.06—0.02 cm — 53 % och < 0.02 cm — 5.5 %.

Fossillistor för lokalen finnas av MOBERG (1884) och LUNDGREN (1894). Den senare uppräknar ej mindre än 37 arter, av vilka följande uppges förekomma mer allmänt: *Bel. mucronata*, *Crania spinulosa* NILSS., *Terebratula minor* NILSS., *Ostrea cornu arietis* NILSS., *O. diluviana* L., *O. haliotoidea* SOW., *Spondylus labiatus* WAHL., *Sp. lamellatus* NILSS., *Pecten subaratus* NILSS. och *Caratomus peltiformis* WAHL.

Lokal 15. Omkr. 300 m S om föregående lokal påträffade jag ytterligare ett par grottor strax invid varandra i strandbrinken. Kalken utgjordes av en kvartsrik skalgruskalk med en fosforsyrehalt av 0.16 %. Av fossil fann jag endast *Bel. mucronata*, *Lima granulata* NILSS. samt *Ostrea*-fragment. Grottornas botten ligger omkr. 8 m ö. h.

Lokal 16. (»Knutehusen» i äldre litteratur.) En mindre skärning i en kalkmoränkulle. I kalken, som utgöres av en oren, skalstoftartad kalk, fann jag några fragment av *Bel. mucronata* samt smärre flintkonkretioner. Lokalen är tidigare omnämnd av DE GEER (1889).

17. Östra Ljungby. (Se sid. 240.)

11. Lokaler Ö om Ivösjön.

Urberg går i dagen dels å Ryssberget, dels å »Grödby hallar» S om Grödbylokalerna. Lokalerna 1—3 å fig. 30 ha mer eller mindre proximal skalgruskaraktär. Vid övriga lokaler, samtliga tillhörande mucronatazonen, utgöres kalken i allmänhet av en oren (kvartsrik), grov skalstoftkalk eller finare skalgruskalk.

En del borruppgifter föreligga från trakten (M. PERSSON, 1932),

utvisande en stupning av kalk-sandgränsen mot S. Vid Ivetofta ligger sålunda denna gräns 31—34 m u. h., vid Bromölla 42—48 m och vid Edenryd 84 m u. h.

1. Barnakällegrottan.

Barnakällegrottan är en naturlig grotta i skalgruskalk. Grottan upptäcktes av De Geer, som utförligt beskrivit densamma (1887). Senare beskrivningar finnas av De Geer (1889:a) och Lundgren (1894). F. n. är grottan så gott som helt igenrasad; endast en mindre håla närmast mynningen kvarstår.

Kalkförekomsten, som vilar mot Ryssbergets västsluttning, når upp till en höjd av 37 m ö. h. Lagerföljden i grottan var enligt De Geer följande: kalk 2.5 m, konglomerat 0.7 m, varunder kalk är blottad ytterligare 2.0 m.

Konglomeratet uppges ha bollar med en diam. upp till ett par dm. Oftast äro bollarna väl rundade. De bestå samtliga av leptit, vanligen glaukonitfärgad på ytan. På bollarna märkas fastvuxna skal av ostreor, bryozoer och serpulider. Konglomeratets mellanmassa utgöres av en tämligen fast, finkornig kalksten. Kalken såväl över som under konglomeratet innehåller i vissa partier smärre urbergsbollar.

Kalken är synnerligen fossilrik. De Geer uppräknar sålunda 122 arter, Lundgren 76 arter. Särskilt rikligt förekomma följande: *Act. mammillatus*, *Crania spinulosa* Retz., *Terebratulina striata* Wahl., *Terebratula longirostris* Wahl., *Magas spathulatus* Wahl., *Ostrea cornu arietis* Nilss., *O. diluviana* L., *O. hippopodium* Nilss., *O. haliotoidea* Sow., *O. semiplana* Sow., *O. vesicularis* Lam., *Spondylus labiatus* Wahl., *Lima ovata* Nilss., *Pecten septemplicatus* Nilss., *P. sub-*

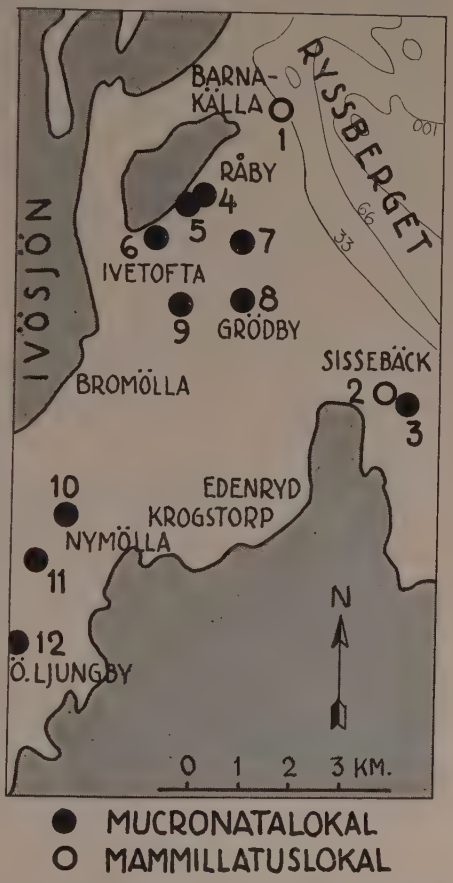


Fig. 30. Specialkarta 11. Lokaler Ö om Ivösjön. Höjdkurvor i m ö. h.

aratus Nilss., *Stephanophyllia suecica* Mich. och *Salenia areolata* Wahl. Av *Bel. mucronata* äro endast några få ex. funna.

2—3. Sissebäck.

Lokal 2. Vid en brunnsgrävning träffades här på 5 m djup en cementerad, gulaktig skalgruskalk av endast 1.2 m mäktighet. Kalken vilade direkt på urberget. Höjd ö. h. omkr. 6 m. En analys av kalken visade (De Geer, 1889:a): kalk 91.71 %, olöst 5.75 %, Mg-karbonat 1.34 %, Fe, Al-oxid 0.09 % och fosforsyra 0.30 %. Av fossil omnämner De Geer endast: *Act. mammillatus* (9 ex.), *Bel. mucronata* (1 ex.) samt *Ostrea diluviana* L. (9 ex.).

Lokal 3. Omkr. 150 m SO om ovannämnda brunn finnes ett mindre kalkbrott, som numera är nästan helt överrasat. Kalken utgöres av en tämligen fin skalgruskalk, innehållande kvartskorn samt enstaka korn av glaukonit. De Geer (1889:a) meddelar följande analys å kalken: kalk 88.74 %, olöst 9.51 %, Mg-karbonat 0.98 %, Fe, Al-oxid 0.28 % och fosforsyra 0.11 %.

Moberg (1884) uppräknar följande fossil från lokalen: *Bel. mucronata*, *Ostrea cornu arietis* Nilss., *O. haliotoidea* Sow. och *Spondylus labiatus* Wahl. Lundgren (1894) omnämner även thecidier från Sissebäcks-trakten. I Lunds geologiska institution finnas ytterligare följande fossil från lokalen: *Ostrea hippopodium* Nilss., *O. diluviana* L., *Spondylus lamellatus* Nilss. samt *Cidaris* sp. Vid kalkbrottet har mucronatakalken varit blottad upp till en nivå av 19 m ö. h., d. v. s. 13 m högre än mammillatuskalken vid föregående lokal.

4—5. Råby.

Lokal 4. En mindre skärning Ö om Levrasjön. Höjd ö. h. 20 m. Kalken utgöres av mer eller mindre cementerad, grov skalstoftkalk, innehållande talrikt med mm-stora, glaukonitfärgade urbergskorn (huvudsakligen kvarts). Enstaka glaukonitkorn förekomma även. En analys å kalken visar: kalk 77 %, olöst 23.14 %, Fe, Al-oxid 0.45 % och fosforsyra 0.36 %. Av fossil fann jag endast ett par ex. av *Bel. mucronata*, *Ostrea semiplana* Sow. samt ett par obestämda stenkärnor. Ingen flinta observerades i kalken.

Lokal 5. Omkr. 400 m SV om föregående lokal finnes ytterligare en kritskärning, vid tecken för kalkhaltigt grus å geol. kartbladet. Höjd ö. h. 21 m. Kalken har samma karaktär som vid förra lokalen, möjligen något grövre. Ingående kvartskorn äro delvis även något större (max. diam. 5 mm). Kalkhalten uppgår till 76 %, fosforsyrehalten till 0.40 %. Av fossil fann jag några fragment av *Bel. mucronata* samt ett ex. av *Lima* sp.

6. Ivetofta.

De Geer (1889) har här markerat en mucronatalokal. Höjd ö. h. omkr. 20 m. Vid ett besök fann jag en mindre skärning i lös, oren skalstoftkalk (troligen lokalmorän). Några fossil lyckades jag ej finna.

7—9. Grödby.

Lokal 7. Vid landsvägen mellan Råby och Grödby finnes ett mindre kalktag. Höjd ö. h. 29 m. Kalken utgöres av en lös, ren skalstoftkalk av följande sammansättning: kalk 93 %, olöst 7.44 %, Fe, Al-oxid 0.34 % och fosforsyra 0.06 %. En mekanisk analys av kalken visade: 0.2—0.06 cm — 3.5 %, 0.06—0.02 cm — 63.5 %, och < 0.02 cm — 33 %. Av fossil fann jag endast *Bel. mucronata* samt *Ostrea*-fragment. Kalken innehåller tämligen rikligt med flinta.

Lokal 8. Vid schaktning för byggnadsgrund påträffades här kalk på 0.5 m djup. Höjd ö. h. 25 m. Av uppkastat material framgick, att kalken utgjordes av fin skalgruskalk, tämligen fri från urbergskorn, och förande *Bel. mucronata*.

Lokal 9. V om föregående lokal finnes ett mindre kalktag i lokalmorän. Höjd ö. h. 28 m. Kalken, som för *Bel. mucronata*, utgöres av fin skalgruskalk, tämligen rik på kvartskorn. Fosforsyrehalten uppgår till 0.09 %.

Kalken är flintförande. I ett 2 dm stort flintblock, som innehöll rikligt med skalfragment och smärre kvartskorn, iakttogs ett 10-tal ex. av *Bel. mucronata* jämte ostreor.

10—11. Nymölla.

Lokal 10. Ett mindre kalktag med lös, grov skalstoftkalk, innehållande mm-stora kvartskorn. Höjd ö. h. 9 m. Lokalen har lokalmoränkaraktär. I den lösa kalken ingå enstaka flintblock samt ett flertal block av starkt cementerad, grov skalstoftkalk (eller mycket fin skalgruskalk). Kalkstenen innehåller rikligt med i allmänhet endast 1—3 mm (max. 5 mm) stora korn av väsentligen kvarts. Glaukonitkorn förekomma även. Kalkstenen har en fosforsyrehalt av 0.16 %. Följande fossil äro funna såväl i den lösa kalken som i kalkstensblocken: *Bel. mucronata* (endast i lösa kalken), *Terebratula* sp. (fragment), *Ostrea*-fragment, *Cardium productum* Sow. samt en irreguljär echinid.

Lokal 11. Omkr. 1 km SSV om föregående lokal finnes ett mindre f. n. helt överrasat kalktag i en moränkulle. Höjd ö. h. 6 m. Intill det forna kalktaget iakttogs block av mycket fin skalgruskalk. Av fossil fann jag endast några fragment av *Bel. mucronata*. Kalken har en fosforsyrehalt av endast 0.05 %.

12. Östra Ljungby.

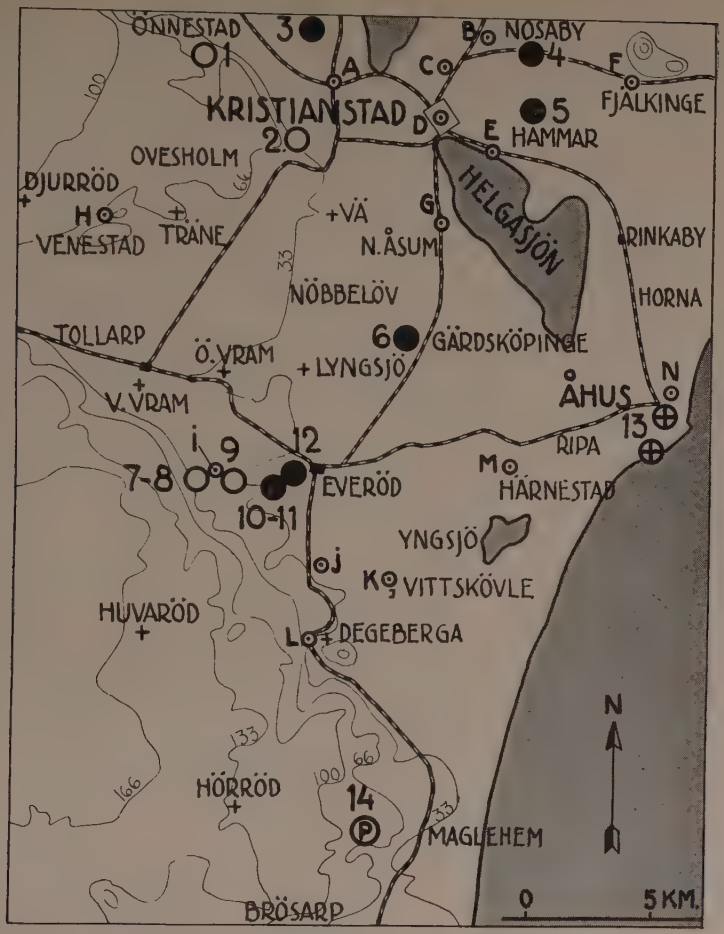
Ett mindre kalktag i en långsträckt moränrygg, vid tecken för kalkhaltigt grus å geol. kartbladet. Höjd ö. h. 11 m. Kalken utgöres av en gråaktig, lös skalstoftkalk (troligen lokalmorän). Inga urbergsbollar förekommo i kalken. Däremot märktes rikligt med flinta samt smärre stycken av en cementerad kalksten, innehållande kvarts- och glaukonitkorn. Den lösa kalken torde ha uppstått vid en krossning av kalkstenen genom landisen. I den lösa kalken fann jag inga fossil. Kalken hade hög fosforsyrehalt, nämligen 0.48 %.

I en gärdesgård strax intill kalktaget fann jag några stora block av cementerad kalksten av likartad karaktär som de små kalkstensstyckena i den lösa kalken i kalktaget. Denna kalksten var tämligen fossilrik. Av ingående fossil märkas: *Bel. mucronata* (fragment), *Ostrea vesicularis* Lam., *Cardium productum* Sow. (allmän, i ett dm-stort kalkstycke 5 ex.), samt en gastropodart.

12. Lokaler i Södra Kristianstadsområdet.

På kartan (fig. 31) märkes i NV ett parti av Nävlingeåsen. De bägge mammillatuslokalerna vid Önnestad och Skepparslöv (1—2) belägna å Nävlingeåsens sluttning liksom mucronatakalken vid Vrangelsdal (3) ha tidigare beskrivits. S om Kristianstad täckas kritsedimenten av mäktiga sand- och leravlagringar. Några kritlokaler med säkert fast klyft påträffas ej förrän vid Everöd-Maltesholm, där kalken är blottad upp emot Linderödsåsen. Vid Munkeberg 1.5 km V om Vä kyrka, samt vid Kristinelund, omkr. 2 km N om Sönnarslövs kyrka har Angelin å sin översiktskarta (1859) markerat lokaler för gruskalk. Enligt Nathorst (1882) är det emellertid endast fråga om kalkblock i morän. Den ringa kännedom, vi för övrigt ha om kritavlagringarna inom södra Kristianstadsområdet, baseras på några spridda borrningar samt blockfynd. Vid Åhus märkas block av den s. k. Åhussandstenen. V om Maglehem ha slutligen block av danien och paleocen träffats i en rullstensås.

De Geer låter å sin översiktskarta (1899) den fasta kalkberggrunden fortsätta i sänkan mellan Nävlingeåsen och Linderödsåsen mot V ända fram till N. Mellbytrakten, S om Finjasjön. (Jfr sid. 157.) Några säkra bevis för att kritkalk här skulle anstå saknas emellertid. Grönwalls karta (1915) torde mer exakt återgiva kalkberggrundens utsträckning i dessa trakter. Att däremot krithavet en gång transgrederat längre mot V och omflutit Nävlingeåsen får däremot betraktas som högst sannolikt, ehuru de avsatta kritsedimenten nu äro helt eller delvis bortdenuderade.



Ⓟ BLOCK AV DANIEN OCH PALEOCEN
⊕ RIKLIGARE BLOCKFÖREKOMST AV ÅHUS-SANDSTEN
● MUCRONATALOKAL
○ MAMMILLATUSLOKAL
⊙ BORRPUNKT

Fig. 31. Specialkarta 12. Lokaler i södra Kristianstadsområdet. Höjdkurvor i m ö. h.

Såväl å De Geers som Grönwalls översiktskartor har kritberggrund utlagts ända ned till Maglehem. Några säkra bevis för att kritberggrunden är bevarad så långt mot söder finnas emellertid ej, varför denna

sydgräns blir helt godtycklig. De Geer säger härom själv (1889:a): »— är det ganska möjligt, ehuru tillsvidare ej bevisat, att kritlagren även sträcka sig över slätten mellan Maglehem, Killehus och havet.»

Djupborrningar, markerade å specialkarta 12.

A. Karpalund. Kalk-sandgränsen på ett djup växlande mellan 70—80 m. (Erdmann, 1915).

B. Rödaleds bränneri. Kalk-sandgränsen på 77 m djup. (Erdmann).

C. Näsby skola. Kalk-sandgränsen på 65 m djup. Sand- och lerlager ovan kalken hade en mäktighet av omkr. 20 m. Kalken var delvis flintförande.

D. Kristianstad. Ett flertal brunnar äro artesiska. Den djupaste borrningen, som gick ned till 110—120 m djup, utfördes vid Stora torget. Närmare uppgifter om denna borrning saknas dock. Erdmann omnämner ett par borrningar vid apoteket och vid gjuteriet, där sandsten skulle träffats omedelbart under de kvartära jordlagren, alltså utan kalkbetäckning. Borrningarna gingo ned till resp. 63 och 65 m djup. Den ovannämnda sandstenen antager Erdmann möjligen utgöras av kalkrik Åhussandsten. Enligt uppgift av stadsingenjören i Kristianstad föreligger emellertid säkerligen en misstolkning av borrprotokollet beträffande nämnda borrningar. I denna stadsdel har nämligen vid andra borrningar städse träffats kalk ovan sanden. Erdmann omnämner ytterligare en borrning till 89 m djup, varvid från 33 m djup omväxlande hårda och lösa kalklager genomgingos.

Å Sveriges geol. undersökning finnas borrprov bevarade från en borrning vid M. Pehrssons valskvarn, Kristianstad (utförd 1910). Proven, som jag haft tillfälle att undersöka, visade:

Från omkr. 20— omkr. 50 m (proven sammanslagna): grå skalstoftkalk, rik på smärre kvartskorn.

50—60 m. Fin, vit skalgruskalk, rik på kvartskorn.

60—70 m. Fin skalgruskalk, mycket rik på kvartskorn. Enligt anteckning av provtagaren skulle på detta djup anträffats »en mängd lager av flinta, ljusgul till färgen och mycket hård. De hårda flintlagren voro vanligen ej över 5—6 tum tjocka, men ovanligt hårda och lågo tätare — stundom på endast 3—4 tums mellanrum — ju närmare man kom 70 m nivån.» De ovannämnda »flintlagren» torde dock sannolikt utgjorts av starkt cementerad kalksten (prov å »flintan» saknas).

75 m. Grågrön kvartssand med smärre skalfragment och glaukonitkorn.

81—84 m. Grovt grus, bestående av svagt glaukonitfärgade kvartskorn. Sparsamt med skalfragment ingå. Lagret uppges ha varit vattenförande.

85 m. Kvartssand, likartad med vid 75 m.

88 m. Något grövre kvartssand än vid 85 m. Fortfarande något kalkhaltigt.

93—96 m. Kvartssand, tämligen rik på glaukonitkorn. Sparsamt med skalfragment ingå fortfarande. Enligt anteckning sjönk borrstången av sig själv vid vattenspolningen med tryckpumpen i detta lager. Lagret var ovanligt rikt vattenförande (5—600 liter vatten per minut).

De skilda borrningarna inom Kristianstad visa mycket växlande värden för kalk-sandgränsens djup. Borruppgifter, enligt vilka denna gräns skulle ligga endast på 20—40 m djup, torde få betraktas som felaktiga. Troligt är, att vid dessa borrningar lös skalgruskalk, rik på kvartssand, räknats som sandlager. Som minimivärde för kalk-sandgränsens djup inom Kristianstad torde få räknas med omkr. 100 m.

E. Vid en borrning vid Hammars pynt genomgingos följande lager: lera 1 m, grus, mer eller mindre uppblandad med urbergssten, flinta och kalkstensblock 11 m. Härunder vidtog kalklager till 118 m djup (115 m u. h.), där vattenförande sandlager påträffades. Mellan 40—80 m utgjordes kalken av en hård kalksten. Den undre kalken var däremot av lös beskaffenhet.

F. I trakten av Fjälkinge ligger kalkberggrunden på stort djup, täckt av mäktiga grus- och sandlager. Vid en borrning vid Fjälkinge skola påträffades kalksten först på 30 m djup. Kalk-sandgränsen låg här på 57 m djup.

G. N. Åsum. Enligt M. Persson (1932) börjar kalken här ungefär vid h. y. och slutar »antagligen» på 38 m djup, då borrningen upphör. »Om kalkstenslagret här ej är mäktigare, kan det förklaras därav, att platsen ligger i fortsättningen av Nävlingeåsens urbergshorst; men å andra sidan kan man ha påträffat ett vattenförande sandlager i kalken.» Några rena sandlager förekomma aldrig uppe i kalken. Däremot har man vid flera borrningar inom

området ej behövt borra helt igenom kalken för att få vatten, då nämligen den undre kalken ofta är lös och synnerligen rik på kvartssand, varigenom den blir vattenförande.[1]

H. I Venestadstrakten träffas kalken i allmänhet på omkr. 6 m djup. Kalkens mäktighet växlar, max. 17 m. Under kalken träffas som regel ett rikt vattenförande sandlager.

I. Från en borrning vid Maltesholm föreligger en del prov å Sveriges geol. undersökning:

	75 m djup.	Fin skalgruskalk, innehållande kvartssand.
75—	83 »	Tämligen grov skalgruskalk, innehållande kvartssand.
83—	90 »	Mycket fin skalgruskalk, innehållande rikligt med kvartssand.
90—100	»	Kalk, likartad med närmast föregående prov.

Enligt uppgift slutade borrningen vid 105 m, då vattenförande lager påträffades. Omkr. 70 m från denna borrning, närmare Linderödsåsen, träffades vattenförande lager på endast 55 m djup. Huruvida kalken genomborrats helt vid dessa borrningar är osäkert.

J. SSV om Vittskövle jakthus: sand-, ler- och gruslager 12 m, skalgruskalk 17.5 m + (De Geer, 1889).

K. N om Vittskövle slott: sand- och gruslager 9 m, skalgruskalk 35.8 m + (De Geer).

L. Vid en borrning NV om Degeberga kyrka genomgingos sammanlagt 56 m mäktiga sand-, ler- och gruslager, varunder urberget följde. Några kalklager finnas sålunda ej bevarade (De Geer).

M. Vid brunnsborrning vid Härnestad skola påträffades kalksten på ett djup av omkr. 30 m. Kalkstenens mäktighet är ej känd.

N. Vid en borrning i Åhus genomgingos följande lager (Erdmann, 1915):[2]

70—157.5	m.	Kalkblandad, fin kvartssand, innehållande glaukonitkorn.
157.5—160.5	»	Starkt glaukonithaltig och lerig sand.
160.5—162.3	»	Glaukonitsand.
162.3—165.5	»	Starkt glaukonithaltig kvartssand, innehållande sparsamt med smärre kalkkorn.
165.5—204	»	Urberg, troligen glimmerkvartsit.

Av uppgifter, som jag erhållit av en brunnsborrare i Åhus, framgår, att även kalksten finnes anstående på 12—20 m djup. Vid en borrning omkr. 600 m V om Åhus låg kalksandgränsen på 90 m djup. I sandlagret borrades 30 m, utan att underlaget nåddes.

1. Önnestad (sid. 154).

2. Skepparslöv (sid. 154).

3. Vrangelsdal (sid. 157).

4. Nosaby.

Nathorst (1882) omnämner, att morängruset strax NV om Nosaby till stor del består av kalkfragment. I en moränkulle, omkr. 1.4 km S om sydligaste kritlokalen vid Balsby, finnes en 3 m hög kalkskärning i lokalmorän. Höjd ö. h. 15 m. Kalken utgöres av en flintförande, tämligen vit skalstoftkalk. En analys visade: kalk 94 %, olöst 6.92 %, Fe, Al-oxid 0.37 % och fosforsyra 0.18 %. Kalken har även underkastats mekanisk analys: 0.2—0.06 cm — 5 %, 0.06—0.02 cm 49 % och < 0.02 cm — 46 %. Av fossil fann jag endast *Bel. mucronata* (2 ex.) samt *Ostrea vesicularis* Lam. (2 ex.).

[1] Enligt en senare uppgift lämnad av dr G. Ekström, har vid en annan borrning vid N. Åsum träffats »kalkklippa» (kalksten) först på 90 m djup.

[2] Proven, som förvaras å Sveriges geol. unders., har jag haft tillfälle att närmare studera. Uppgift saknas över på vilket djup sandstenen börjar.

5. Hammar.

2.2 km S om föregående lokal finnes likaledes en mindre skärning i lokalmorän. Höjd ö. h. omkr. 5 m. Kalken utgöres av en flintförande, vitaktig skalstoftkalk. Av fossil påträffades endast ett obestämbart belemnitfragment. Kalkhalten uppgick till 82 %, fosforsyrehalten till 0.15 %.

6. Ugerup.

Nathorst (1882) har å geol. kartbladet markerat en kritlokal vid Ugerup, omkr. 500 m Ö om Ugerups gård. Höjd ö. h. omkr. 15 m. Kalken, som enligt Nathorst täcktes av 1.2 m morän, beskrives som en hård kalksten, i vilken inga bestämbara fossil träffats. Å senare översiktskartor av Moberg (1884) och Hennig (1910) är lokalen ej utsatt.

Vid mitt besök å platsen var det forna kalkbrottet helt raserat och överväxt. Att döma av en uppgift, att kalkstenen skulle varit föga mäktig, skulle kalkförekomsten endast haft moränkaraktär. Några lösa block på brottets botten utgjordes av delvis starkt cementerad, föga grov skalgruskalk. Kalkhalten uppgick till 90 %, fosforsyrehalten till 0.21 %.

Förutom några obestämbara fragment av lamellibranchiater fann jag ett par belemnitfragment i kalkstenen. Alveolen är visserligen ej bevarad å exemplaren, men tyder rostras allmänna habitus närmast på *Bel. mucronata*. För att kalkstenen tillhör mucronatazonen tala även i viss mån några av mig funna kalkblock, 1 km SO om Vä. I dessa kalkblock, som påminna om Ugerupskalken, påträffades nämligen några ex. av *Bel. mucronata*.

I några moränkullar 1 km SO om Ugerups gård, vid tecken för kalkhaltigt grus å geol. kartbladet, har enl. uppgift förr brutits kalksten.

7—12. Maltesholms—Everödslokalerna.

7. Maltesholmsbrottet.

Stora kalkbrottet vid Maltesholm ligger omkr. 500 m NV om det äldre, å geol. kartbladet (Nathorst, 1882) markerade brottet, vilket senare nedlades på 1890-talet (fig. 32). Det nya brottet omnämnes första gången av Lundgren (1894). Även detta brott nedlades definitivt 1928. Intilliggande cementfabrik har rivits. Att driften upphörde, berodde delvis på de besvärliga brytningsförhållandena. »Avbaningen» (morän och sandlager) hade sålunda en mäktighet av upp till 13 m.

Kalken utgöres av en lös, i allmänhet tämligen fin skalgruskalk. De översta blottade kalklagrens höjd ö. h. 45—50 m.

Grönwall (1915) meddelar en översikt av kalkhalten i olika delar av

brottet samt i borrprov under brottets botten. Av översikten framgår, att kalkhalten i de översta lagren endast uppgår till 75—84 %. Sedan följer omkr. 4 m kalk med en kalkhalt av omkr. 90 %. Under brottets botten är kalkhalten väsentligt lägre, 35.75—73.50 %.

Fig. 32. Detaljkarta över Maltesholms—Everödslokalerna. Höjdkurvor i m ö. h.

Analyser å av mig insamlat material visa följande värden:

	Kalk	Olöst	Fe, Al-oxid	Fosforsyra
1. Kalk 8.5 m ovan brottets botten . .	57 %	42.90 %	0.20 %	0.07 %
2. » 7.5 » » » » . .	73	25.54	2.09	0.06
3. » 6 » » » » . .	79	20.72	0.16	0.05
4. » 4 » » » » . .	88	11.52	0.16	0.03
5. » 2 » » » » . .	94	6.89	0.16	0.04
6. » vid » » . .	78	21.62	0.11	0.05

Av analysschemat framgår, att kalkhalten växlar avsevärt. Överst (prov 1) uppgår den endast till 57 %. I detta lager ingå spridda urbergsbollar. 0.5 m härovan märkes ett konglomeratartat skikt, delvis glaukonitfärgat och innehållande kvarts- och urbergsbollar med en diam.

upp till omkr. 1 cm. I konglomeratskiktet ingå tämligen rikligt med belemnitrostra. Å de ovannämnda proven har även mekanisk analys utförts:

	> 0.6 cm	0.6—0.2 cm	0.2—0.06 cm	0.06—0.02 cm	< 0.02 cm
Prov 1	5 %	4 %	44 %	39 %	8 %
» 2	—	2	47.5	39	11.5
» 3	—	3	43	44	10
» 4	—	1	48	44	7
» 5	—	4	43.5	40	12.5
» 6	—	0.5	10	62	27.5

Kalken utgöres sålunda av en tämligen fin skalgruskalk; särskilt gäller detta kalken närmast brottets botten (prov 6).

Enligt Hennig (1910) äro följande fossil särskilt karakteristiska för lokalen: *Act. mammillatus*, *Crania craniolaris* L., *Ostrea semiplana* Sow. samt *Radiolites suecicus* Lgn. Härtill komma tämligen talrikt med echinidtaggar. I Lunds geol. institution finnas följande arter, ej omnämnda i äldre litteratur: *Ostrea haliotoidea* Sow., *O. lateralis* Nilss., *O. vesicularis* Lam., *Lima ovata* Nilss., *Pharella De Geeri* Lgn, *Ditrupa* sp. och *Serpula* sp. Vid mitt besök fann jag även några ex. av *Crania ignabergensis* Retz. Rostra av *Act. mammillatus* förekomma tämligen allmänt, särskilt i det ovannämnda konglomeratartade skiktet (Grönwall anger, att *Act. mammillatus* uppträder »mycket sällsynt»).

8. Äldre kalkbrottet vid Maltesholm.

Detta brott är f. n. tämligen raserat. Lokalen har beskrivits av Nathorst (1882) och Lundgren (1894). Kalken utgöres liksom vid nya brottet av skalgruskalk, förande *Act. mammillatus*. Faunan i övrigt är även likartad. Följande arter ha dock träffats endast vid det äldre brottet: *Crania antiqua* Defr., *Cr. spinulosa* Nilss. samt *Terebratula longirostris* Wahl.

9. Sönnarslöv. Lokal I.

Nathorst (1882) omnämner, att gruskalk var blottad (1867) i botten av ett märgeltag, Ö om Sönnarslövsgården. Några fossiluppgifter finnas ej, men är lokalen å Mobergs karta (1884) markerad såsom tillhörande mammillatuszonen. Som av det följande framgår, är det dock möjligt, att lokalen rätteligen tillhör mucronatazonen.

10. Sönnarslöv. Lokal II.

Lokalen är belägen vid Everödsåns krökning mot N, omkr. 1.5 km Ö om föregående lokal. NATHORST (1882) har å geol. kartbladet markerat tvenne skärningar strax intill varandra i västra åbrinken. Skärningarna äro f. n. överväxta. Av fossil omnämnas endast *Ostrea* sp. samt *Dentalium* eller *Ditrupa*. Å MOBERGS karta (1884) har lokalen förts till mammillatuszonen.

Då inga ledfossil omnämnas, har åldern troligen bestämts med ledning av lokalerna vid Maltesholm och Everöd. Den sistnämnda lokalen har emellertid visat sig tillhöra mucronatazonen. Samma är förhållandet med närmast följande lokal, som är belägen endast omkr. 200 m NO om Sönnarslöv, lokal II. Med största sannolikhet torde därför lokal II tillhöra mucronatazonen.

11. Sönnarslöv. Lokal III.

Ett mindre kalktag beläget omkr. 200 m NO om föregående lokal, nära östra åbrinken. Höjd ö. h. omkr. 20 m. Under ett endast 3 dm mäktigt jordtäcke följde direkt en mycket fin skalgruskalk, blottad 2.5 m. En mekanisk analys visade: 0.2—0.06 cm — 4 %, 0.06—0.02 cm — 69 % och < 0.02 cm — 27 %.

Lokalen tillhör mucronatazonen. Av ingående fossil märkas: *Bel. mucronata*, *Crania ignabergensis* RETZ., *Ostrea semiplana* SOW. (allmän), *O. haliotoidea* SOW., *Neithea quinquecostata* SOW., echinidart samt bryozoer.

12. Everöd.

Omkr. 1 km N om Sönnarslöv, lokal III, finnas tvenne kalkskärningar å ömse sidor om Everödsån. NATHORST (1882) omnämner bl. a. följande fossil från lokalen: *Act. subventricosus* (d. v. s. *A. mammillatus*). Artbestämningen är gjord av S. A. TULLBERG. *Crania ignabergensis* RETZ. (tämligen rikligt). Enligt detta skulle alltså lokalen tillhöra mammillatuszonen, och den är även markerad som mammillatuslokal på exempelvis MOBERGS karta (1884).

Skärningarna äro fortfarande väl tillgängliga för undersökning. Höjd ö. h. omkr. 15 m. Kalken utgöres av en mycket fin, vit skalgruskalk av följande sammansättning: kalk 74 %, olöst 26.48 %, Fe, Al-oxid 0.17 % och fosforsyra 0.04 %. En mekanisk analys visade: 0.2—0.06 cm — 10.5 %, 0.06—0.02 cm — 70.5 % och < 0.02 cm — 19 %.

Av fossil fann jag vid mitt besök följande arter, samtliga förekommande tämligen rikligt: *Bel. mucronata* (4 ex.), *Crania ignabergensis* RETZ., *Cr. craniolaris* L., *Ostrea haliotoidea* SOW., *O. hippopodium* NILSS.,

O. semiplana Sow. (synnerligen rikligt), *Neithea quinquecostata* Sow. samt *Serpula* sp.

Av *Act. mammillatus* fann jag ej ett enda ex. Tullbergs bestämning av belemniterna till *Act. mammillatus* måste därför betraktas som felaktig. Nathorst påpekar, att belemnitrostra äro anmärkningsvärt små. Av de av mig insamlade ex. av *Bel. mucronata* utmärkas trenne just av en ringa storlek. Lokalen tillhör sålunda otvivelaktigt mucronatazonen.

13. Åhus.

I Åhus vid SV:a åbrinken, liksom på en udde, Revhaken, 2 km SSO om Åhus, träffas talrikt med block av den s. k. Åhussandstenen. För sandstenens karaktär och förekomst redogöres å sid. 274.

På Revhaken har jag även funnit några större block av starkt cementerad, kvartsrik kalksten. Fosforsyrehalten uppgick till 0.52 %. I kalkstenen iakttogs några enstaka, större kvartsbollar med en max. diam. av 3 cm. Bollarna voro — liksom de i kalken ingående fossilen — svagt glaukonitfärgade på ytan. Av fossil fann jag endast några *Ostrea*-skal. I geologiska institutionen i Lund finnes emellertid ett ex. av *Act. mammillatus* med vidhängande kalksten, och det är möjligt, att detta härrör från ovannämnda bergart.

Av intresse äro några falska kalkbollar i kalkblocken. Dessa skilja sig från omgivande kalksten endast genom en mer eller mindre stark glaukonitfärgning. Stundom är endast själva kanten av »bollarna» starkt grönfärgad, medan innanför liggande kalk är svagt och oregelbundet grönfärgad. »Bollarnas» kontur är mer eller mindre taggig. Det hela visar, att »bollarna» få betraktas som konkretioner, uppkomna genom en sekundär glaukonitimpregnering.

14. Block av danien och paleocen.

Sandegren (1914) har i en åsskärning invid vägen mellan Maglehem och Lillehem, omkr. 2 km V om Maglehems kyrka, funnit följande fossil och bergarter: 1. Spräcklig flinta (rikligt). 2. Ett ex. av *Terebratula lens* Nilss., härrörande från danienlager. 3. Diverse fossil (*Bel. mucronata* samt ytterligare 12 arter), samtliga säkerligen härrörande från områdets senon. 4. Block av en vit, porös, spongieförande, kretaceisk märgelbergart utan makroskopiska fossil (enligt Grönwall härstammande österifrån, Bornholm eller Östbaltikum). 5. Paleocena block dels av en grågrön, lös, märgelartad bergart, dels av en ljust vitgrå kalksandsten eller hårdare märgel.

Vad beträffar de paleocena blockens moderklyft anser Sandegren, att paleocena lager torde anstå på Östersjöns eller Hanöbuktens botten,

även något längre mot norr än inom det område, Ö och NO om Bornholm, som GRÖNWALL (1912) antagit som klyftort för paleocent flintkonglomerat. Enligt SANDEGREN ha de tertiära blocken förts från sitt fasta klyft till Maglehem av en baltisk isström, och ur dennas morän blivit utvaskade och inlagrade i rullstensgruset.

Vid ett besök å samma lokal har jag funnit ytterligare ett par paleocena block samt även några block av en starkt cementerad kalksten, förande *Bel. mucronata* samt innehållande rikligt med smärre, grönfärgade kvartskorn jämte enstaka glaukonitkorn. Ett mindre block av en mycket fin, fossilfri kvartssandsten (troligen tillhörande områdets basala sandsten) påträffades även. Det har däremot ej lyckats mig att i andra åsskärningar i trakten återfinna vare sig paleocena eller danienblock.

DE GEER (1889:a) omnämner ett fynd av ett stycke av en förkislad trädstam vid Svinaberga i Mellby skn (S om Kivik). Enligt DE GEER torde trädstammen härröra från det basala kvartssandlagret i Kristianstadsområdet.

13. Lokaler på Listerlandet samt efter Blekingekusten.

På grund av de lösa jordlagrens stora mäktighet å mellersta och södra Listerlandet finnas endast några få kritlokaler längst i S. Inemot de här uppstickande urbergsklackarna, Listershuvud m. fl., är skalgruskalk av såväl mammillatus- som mucronataålder blottad (fig. 33). Längre i N — i Gammalstorps och Ysane socknar — träffas blockförekomster av den växtfossilförande Ryedalssandstenen, vilken liksom uppträdande lös kvartssand tillhör kritans basalbildningar. Efter Blekingekusten mot Ö märkas, förutom en del blockförekomster, ett par lokaler med anstående skalgruskalk av mammillatusålder (Karlshamn och Kuggeboda). Den sistnämnda lokalen, belägen 1 mil SO om Ronneby, är ej medtagen å fig. 33.

Sölvesborgstrakten.

Vid en borrning i Sölvesborg nedträngdes till 78.7 m djup, utan att urberget nåddes (BLOMBERG, 1900). Närmare upplysningar över borrningar i Sölvesborgstrakten ha erhållits av stadsingenjören i Sölvesborg. Morän och kvartära sand- och grusavlagringar ha en sammanlagd mäktighet av 18—20 m. Härunder följer 20—30 m hård kalksten, varefter vattenförande gruslager vidtaga. Mäktigheten av dessa är ej känd. Enligt BLOMBERG är morängruset i trakten av Sölve, Ö om Sölvesborg, mer eller mindre kalkhaltigt.

1. Broeryd.

Ursprungligen fanns här en djup rastratt i kritkalk, som sedan vidgades genom grävning. F. n. är emellertid denna nästan helt igenrasad. Höjd ö. h. 13 m. Kalken, som utgöres av en tämligen fossilrik, grov skalgruskalk, har en fosforsyrehalt av 0.10 %. I kalken ingå enstaka urbergsbollar med en diameter av upp till 5 cm.

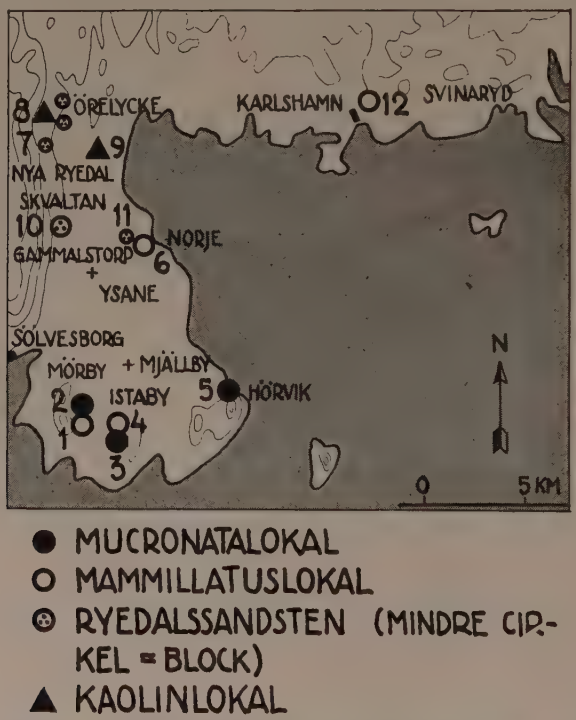


Fig. 33. Specialkarta 13. Lokaler på Listerlandet samt efter Blekingekusten. Höjdkurvor med 25 m ekvidistans.

Fossiluppgifter för lokalen, som tillhör mammillatuszonen, finnas av LUNDGREN (1894) och BLOMBERG (1900). Av mer allmänt förekommande arter må nämnas: *Act. mammillatus*, *Ostrea diluviana* L., *O. haliotoidea* SOW. samt *Spondylus labiatus* WAHL.

2. Mörby.

Nedanför Mörbybackes (60 m ö. h.) östsluttning finnas ett par mindre kalktag invid vägen. Den södra skärningen visar en lös, delvis tämligen grov skalgruskalk, som innehåller, förutom rikligt med kvartssand, enstaka smärre urbergsbollar. Kalken har en fosforsyrehalt av 0.12 %.

Lokalen omnämnes av MOBERG (1880), som särskilt påpekar den allmänna förekomsten av *Terebratulina striata*. Höjd ö. h. 11 m. En utförligare beskrivning av den rika faunan lämnas av LUNDGREN (1894). Av mer allmänt förekommande arter må följande nämnas: *Bel. mucronata*, *Crania spinulosa* NILSS., *Rhynchonella ala* MARKL., *Terebratulina striata* WAHL., *Ostrea haliotoidea* WAHL. samt *Spondylus labiatus* WAHL. Slutligen finnas följande fossil från lokalen, ej upptagna i äldre fossillistor, men representerade i geol. institutionen i Lund: *Thecidium* sp., *Pecten dentatus* NILSS., *P. virgatus* NILSS., *Plicatula* sp., *Ostrea incurva* NILSS., *Parasmilia* sp., *Serpula* sp. samt bryozoer.

Endast 150 m N om ovan beskrivna kalktag finnes ytterligare ett mindre dylikt. Kalken är likartad med den vid södra lokalen, ehuru mer cementerad. Några belemniter lyckades jag ej finna i skärningen. Höjd ö. h. 13 m.

BLOMBERG (1900) meddelar följande analys å kalk, som erhållits vid en brunnsgrävning i Mörby: kalk 70.19 %, Mg-karbonat 0.27 %, Fe, Al-oxid 1.64 %, fosforsyra 0.03 %, K och Na 2.46 %, spår av svavelsyra samt olöst substans 23.29 %.

Vid Mjällby bränneri, 3 km NO om Mörby, har man borrat 38.6 m utan att nå kalkens underlag.

3—4. Istaby.

MOBERG (1880) omnämner, att han vid Istaby i en under grävning varande brunn träffat en starkt cementerad kalksten på omkr. 8 m djup under markytan. Kalken innehöll talrikt med större granitblock, vilka voro mer eller mindre vittrade på ytan. Dessa block torde, i likhet med vid Ivöklack, utgöra av bränningarna nerspolade residualblock, och få tänkas härröra från den strax i Ö uppstickande granitklacken Stibybacke.

Genom närvaron av *Act. mammillatus* visade sig den ovannämnda kalken tillhöra mammillatuszonen. I geol. institutionen i Lund finnas dessutom följande fossil, etiketterade »Istaby brunn»: *Ostrea haliotoidea* SOW., *Spondylus labiatus* WAHL., *Arca* sp., *Pleurotomaria* sp., *Siliquaria* sp.?

Endast ett 100-tal m S om ovannämnda brunn anger MOBERG en skärning i gruskalk, förande *Bel. mucronata* och på högre nivå än nyssnämnda mammillatuskalk. Med ledning härav ansåg sig MOBERG kunna fastslå, att mammillatuskalken är äldre än mucronatakalken.

Det ovannämnda kalktaget i mucronatakalk (lokal 3 å kartan) är f. n. till största delen raserat. Lokalen ligger 325 m S om Mörbyvägen. Höjd ö. h. 8 m.

Kalken utgöres av en grov, vit, något cementerad skalgruskalk.

Delvis uppbygges kalken till stor procent av hela skal, »skalkalk». Kalken innehåller i vissa partier enstaka, vittrade urbergsbollar med en diam. upp till 2 cm. Kalkens fosforsyrehalt uppgår till 0.05 %.

Av fossil fann jag i den tämligen fossilrika kalken följande arter: *Rhynchonella ala* Markl., *Ostrea diluviana* L., *O. haliotoidea* Sow., *O. hippopodium* Nilss., *Spondylus labiatus* Wahl., *Pecten dentatus* Nilss. samt bryozoer. Några belemnitrostra lyckades jag däremot ej finna. I geol. institutionen i Lund finnas dock några ex. av *Bel. mucronata*, etiketterade »bortersta graven vid Istaby».

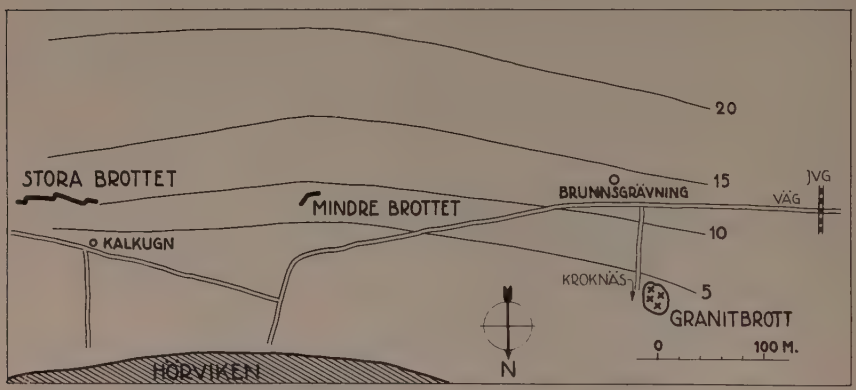


Fig. 34. Karta över Hörviksbrotten. Upprättad 1929. Höjdkurvor i m ö. h.

Ytterligare ett kalktag har funnits vid Istaby, nämligen vid Mörbyvägens krökning mot N, omkr. 300 m N om föregående lokal. Kalktaget (lokal 4 å kartan) är f. n. helt överrasat. I geol. institutionen i Lund finnas från denna lokal några ex. av *Act. mammillatus*,[1] varför lokalen sålunda tillhör mammillatuszonen.

I Lund finnas slutligen ytterligare några fossil från Istaby, för vilka den exakta fyndplatsen ej är angiven. Av dessa äro endast två arter ej förut kända från Istabylokalerna, nämligen *Pecten septemplicatus* Nilss. och tänder av en hajart, *Oxyrhina conica* Davis.

5. Hörvik.

Kalkfyndigheten vid Hörvik vilar mot Listershuvuds nordsluttning. Nämnda granitklack når 80 m ö. h. Redan Angelin (1859) har å sin karta markerat gruskalk vid Hörvik. Moberg (1884) uppräknar följande fossil från lokalen (efter C. A. Gosselman, 1863): *Rhynchonella ala*, *Crania craniolaris* (troligen felbestämning, då samtliga senare funna *Crania*-ex. utgöras av *Cr. spinulosa*), *Ostrea cornu*

[1] Etiketterade »1:a graven i Istaby, just där vägen vrider från Mörby».

arietis, *Nerita plebeia* samt *Pollicipies undulatus*. BLOMBERG (1900) beskriver kalken vid Hörvik som en ren, gulvit, ganska fin och fast kritkalk, innehållande *Bel. mucronata*, *Ostrea haliotoidea*, *Lima semisulcata* och *Lima granulata*.

Sedan brytning i större skala påbörjades 1927, ha goda skärningar uppkommit. Kalkbrotten äro belägna i den strandbrink, som det postglaciala havet utskurit i kalken (fig 34). Enligt DE GEER (1899) ligger det postglaciala havets gräns i Hörvikstrakten omkr. 9 m ö. h.

Stora brottet. Kalken är uppdelad i ett antal bankar av cementerad skalgruskalk (kalksten) med mellanliggande lös skalgruskalk enligt nedanstående profil:

Morän	1.00 m
Lös skalgruskalk	0.80 »
Kalksten	0.25 »
Lös skalgruskalk	0.90 »
Kalksten	0.25 »
Lös skalgruskalk	1.80 »
Kalksten	0.20 »

Brottets botten ligger 5.25 m ö. h. Kalklagren stupa 2—3° mot NO. I kalken ingå spridda, smärre (max. diam. omkr. 5 mm) bollar av kvarts och granit. En del av bollarna äro starkt rostvittrade. Enligt uppgift av ägaren skulle kalkhalten uppgå till 91—96.4 %. Några fosforsyreanalyser gåvo värden växlande mellan 0.04—0.07 %.

BLOMBERG anger, att lösa flintblock träffas i Hörvikstrakten. Dessa härröra emellertid ej från Hörvikskalken. Skärningarna uppvisa inga flintbäddar, och ha även arbetarna enl. uppgift aldrig påträffat flinta i kalken. Frånvaron av flinta påpekas även av HÄGG (1930). Flintan är inom Kristianstadsområdet så gott som uteslutande bunden till mucronatakalk med skalstoftfacies. Det är därför av ett visst intresse, att jag i skalgruskalken vid Hörvik påträffade en enstaka flintbildning, omkr. 1 m ovan brottets botten. Denna, som hade en diameter av endast 5 cm, utvisade en oregelbunden kiselsyreimpregnering. Den hade sålunda ej flintkonkretioners vanliga, avrundade och släta form utan visade en taggig och porös utbildning. Man kan närmast betrakta den som en ofullgången flintbildning. Ett par brottytor i flintan visade ett utseende likartat med den spräckliga flintans. Då endast denna enstaka flintbildning träffats vid Hörvik, kan kalken emellertid fortfarande karakteriseras som flintfri (åtminstone är det otänkbart, att de större flintblock, som träffas i morän o. dyl. i trakten, härröra från Hörvikskalken).

I den fossilrika kalken märkas följande arter: *Bel. mucronata* (allmän),

Crania spinulosa Nilss. (allmän), *Cr. ignabergensis* Retz., *Rhynchonella ala* Markl. (mycket allmän), *Terebratulina striata* Wahl., *Terebratula ciplyensis* v. Hanst. (allmän), *T. praelustris* v. Hag. (allmän), *Magas costatus* Wahl., *M. spathulatus* Wahl., *Ostrea cornu arietis* Nilss. (allmän), *O. haliotoidea* Sow., *O. hippopodium* Nilss. (allmän), *Spondylus labiatus* Wahl. (mycket allmän), *Sp. lamellatus* Nilss., *Lima semisulcata* Nilss., *Pecten dentatus* Nilss., *P. subaratus* Nilss., *Radiolites* cf. *suecicus* Lgn, echinidtaggar, bryozoer, spongier, *Serpula* sp., ammonitart (fragment av stenkärna) samt en otolit.[1]

Karakteristiskt för kalken är den rikliga närvaron av brakiopoder, i främsta rummet *Rhynchonella ala* samt *Terebratula*-arter. Exemplar av *Spondylus* förekomma stundom hopväxta till ett antal av över 10 ex. *Radiolites suecicus* förekommer i kolonier med ett antal av upp till 15 hopväxta individ.

Mindre brottet. Omkr. 200 m V om Stora brottet finnes ett mindre kalkbrott, som endast varit föremål för brytning under en kortare tid. Nedanstående profil är här blottad:

Lös skalgruskalk	2.5 m
Konglomerat	0.3 »
Kalksten	1.0 »

Den lösa skalgruskalken är identisk med den vid Stora brottet. Det omkr. 3 dm mäktiga konglomeratet utgöres av en cementerad skalgruskalk, i vilken ingå bollar av mer eller mindre vittrad, grå granit. Bollarnas diameter kan uppgå till 6 cm. De äro i allmänhet endast kantavrundade och på ytan vanligen svagt glaukonitfärgade. Konglomeratets mellanmassa av kalksten är däremot fri från glaukonitfärgning. Den under konglomeratet befintliga kalkstenen är av samma karaktär som i konglomeratet och innehåller spridda, max. cm-stora granitbollar.

Konglomeratets undre gräns ligger 7.4 m ö. h. Stupningen uppgår till nära 5° mot NO. Vid brunnsgrävningar strax Ö om Stora brottet uppges ha träffats »ett grönfärgat lager, innehållande större och mindre stenar» på ett djup av 4—6 m under markytan, d. v. s. på en nivå ungefär motsvarande h. y. Detta grönfärgade lager torde vara identiskt med konglomeratet i Mindre brottet.

Följande fossil äro funna i kalken och konglomeratet vid Mindre brottet: *Bel. mucronata*, *Crania spinulosa* Nilss. (allmän), *Terebratula Malmi* v. Hag., *T. praelustris* v. Hag., *Rhynchonella ala* Markl. (allmän), *Ostrea cornu arietis* Nilss., *O. lobata* Markl., *Spondylus*

[1] Otoliter äro förut okända från Skånes krita. Voigt (1926 o. 1928) har beskrivit senona otoliter, dock ej av samma art som ex. från Hörvik.

labiatus WAHL. (allmän), *Lima semisulcata* NILSS., *Pecten subaratus* NILSS., *Radiolites suecicus* LGN, *Serpula* sp. samt *Leptophyllia baltica* HNG. Faunan är sålunda tämligen likartad med den vid Stora brottet.

I en under grävning varande brunn (markerad å kartan, fig. 34) iakttogs under ett 0.5 m mäktigt moräntäcke en lös skalgruskalk, blottad till 2.5 m djup. Kalken var här tydligt uppdelad i bankar av 0.5 m mäktighet, åtskilda av tunna lerränder. Av fossil fann jag endast 1 ex. av *Ostrea diluviana* L. Kalkens övre gräns låg 10.90 m ö. h.

Kalkens mäktighet och utsträckning vid Hörvik är svår att bedöma. Som framgår av detaljkartan, finnes ett mindre stenbrott i granit invid vägen till Kroknäs. Graniten är här täckt av endast ett metertjockt moräntäcke. Den sida av klacken, mot vilken kalken vilar, är täckt av blockrik morän till ganska stor höjd, varför det är ovisst, till vilken nivå kalklagren fortsätta. Vid klackens fot, nedanför kalkbrotten, har dock kalken en betydande mäktighet. Enligt uppgift skulle man nämligen vid stranden borrat i kalk till ett djup av 50 m, varunder kvartssand vidtog.

6. Norje.

Omkr. 350 m från stranden träffades här ett par mindre, nästan helt igenrasade kalktag. Å MOBERGS karta (1884) har å ungefär samma plats markerats en mammillatuslokal. Något närmare meddelande om denna lokal, som MOBERG benämner »Ysane», lämnas dock ej.

Kalken, som troligen är fast anstående, utgöres av en cementerad, smutsgrå, grövre skalstoftkalk. I densamma ingå talrikt med smärre (max. 5 mm), tämligen kantiga kvartskorn, vilka vanligen äro glaukonitfärgade på ytan. Av fossil anträffades endast ett ex. av *Act. mammillatus*. Kalkens fosforsyrehalt uppgår till 0.15 %.

S om Norrsund, Gammalstorps skn, har enligt BLOMBERG (1900) vid dikesgrävningar träffats kritkalk på över 4 m djup, dock utan att fast klyft blivit med säkerhet konstaterat. I kalken, som uppgrävdes, träffades skal av bl. a. *Ostrea haliotoidea* och *Ostrea semiplana*. På grund av uppkastade flintbollar intill diket håller BLOMBERG för troligt, att kalken är flintförande.

Några ytterligare kritlokaler med säkert fast klyft finnas ej å Listerlandet. ANGELIN (1859) har visserligen å sin karta markerat gruskalk vid Gammalstorp, men saknas närmare uppgifter om denna kritlokal. Vid mina rekognosceringar i trakten har jag ej lyckats finna vare sig fast anstående kalk eller kalkrik morän.

I Geologiska institutionen i Lund finnas emellertid några kalkblock

jämte fossil etiketterade »Skvaltan, N om Gammalstorp», troligen insamlade av CONWENTZ (1892, sid. 11). Kalken är smutsgrå och har karaktären av en cementerad, finare skalgruskalk. Den innehåller delvis ytterst talrikt med smärre, mm-stora kvartskorn. Fosforsyrehalten uppgår till 0.12 %. Följande fossil ingå i kalken: *Ostrea haliotoidea* SOW., *O. hippopodium* NILSS., *Lima semisulcata* NILSS., *Liopistha aequivalvis* GOLDF. samt en gastropodart. Tyvärr finnas inga belemnitrostra i kalken, varför dess ålder ej kan bestämmas. Blocken härröra troligen från morän. Blockens fyndplats i utbredningsområdet för Ryedalssandstenen liksom kalkens stora halt av smärre kvartskorn gör det troligt, att blocken härröra från ett kalklager, som mer eller mindre direkt överlagrar nämnda sandsten.

Tillsammans med nyssnämnda block finnes i Lund ett mindre kalkstycke av avvikande karaktär, likaledes etiketterat »Skvaltan». Kalken utgöres av en vitgrå, cementerad skalstoftkalk, fri från makroskopiska kvartskorn. Kalken är delvis omvandlad i spräcklig flinta. Av fossil märkas endast *Lima ovata* NILSS. och *Pecten pulchellus* NILSS. Någon likartad, flintförande kalk finnes ej blottad på hela Listerlandet.

7—11. Ryedalssandsten och kaolin.

7. Nya Ryedal. Här träffades av HOLST (1888) block av en växtfossilförande sandsten. Av denna lokal har sandstenen senare fått sitt namn. Sandstensblocken förekomma dels V om Nya Ryedal, dels N och S om vägen mellan Ryedal och Bjäraryd (CONWENTZ, 1892). I sandstenen har träffats ett enda ex. av en marin mussla, som av B. LUNDGREN bestämts till *Pecten laevis* NILSS.

8. Örelycke. Ett par kaolinförekomster i fast klyft (GRÖNWALL, 1915). Ryedalssandstenen förekommer däremot endast som lösa block i trakten, ehuru stundom i stor mängd.

9. Enligt CONWENTZ skulle vid Möllebjörke träffats sandsten på 10—15 m djup. GRÖNWALL anser dock, att denna uppgift måste betraktas som ytterst osannolik. Däremot finnes här anstående kaolin, vilande på kustgnejs.

10. Skvaltan (Hålabäck). Vid Skvaltan finnes ett större sandtag i lös, ren kvartssand. Några växtfossil ha ej träffats i sanden, men omnämner GRÖNWALL, att arbetarna vid sandtaget uppgivit, att enstaka musselskal påträffats.

Sanden torde få betraktas som mer eller mindre samhörande med Ryedalssandstenen. I översta delen av sanden vid Skvaltan har jag påträffat partier med sandstenskaraktär. På grund av sandlagrets mäktighet och frihet från moränmaterial måste fast klyft föreligga.

11. HOLST (1888) omnämner ett fynd av ett sandstensblock med avtryck av en mindre växtstam från Norje, och enligt CONWENTZ ha ej långt från Norjesund träffats större, nästan horisontellt liggande sandstensblock efter östra kanalkanten samt dessutom mindre dylika i kringliggande trakter.

Fig. 35. Av krithavet abraderad klippa med fastvuxna *Ostrea*-skal. Karlshamn. Till höger å fig. (bakom målstolpen) märkes anstående skalgruskalk under ett större block.

Växtfossilen i Ryedalssandstenen, som beskrivits av CONWENTZ, utvisa, att sandstenen är av kretaceisk ålder. Allmännast förekommande är en tvåbladig tall, *Pinus Nathorsti*. Av denna har träffats såväl förkislat trä som barr och en kotte. Vidare märkas grenar av ett *Sequoia*-artat barrträd, möjligen även av en ädelgran samt ved av ett lövträd. Från block av Ryedalssandstenen funna i Nordtyskland har NATHORST (1890 o. 1894) beskrivit en ormbunke, *Weichselia erratica*, tillhörande en typ, som endast är känd från krittiden. De ovannämnda, i Tyskland funna sandstensblocken hade tidigare uppfattats som Hörsandsten.

Ryedalssandstenen och Holmasandstenen (sid. 223) äro petrografiskt likartade och troligen likåldriga bildningar. Ett särskiljande av desamma kan dock anses lämpligt, då därigenom skillnaden mellan den växtfossilförande Ryedalssandstenen och den hittills som fossilfri kända Holmasandstenen markeras.

12. Karlshamn.

Trots att krithavet med all sannolikhet transgrederat över Blekinges kustland, finnas ytterst få spår av kritbildningar här bevarade. Kalkfyndigheten vid Karlshamn är belägen i den utvidgade Miendalen, närmare bestämt invid Penningberget strax Ö om staden (fig. 35).

Intill bergets fot träder skalgruskalk i dagen, och på de av krithavet abraderade klipporna synas enstaka skal av fastvuxna ostreor och *Spondylus* (TROEDSSON, 1928).

Kalken beskrives i äldre litteratur som en fossilrik skalgruskalk, rik på glaukonitkorn. Enligt BLOMBERG (1900) följde under den 2—3 m mäktiga kalken ett 0.5 m mäktigt sandlager, som var fattigt på skal. Även sandlagret förde rikligt med glaukonit.

F. n. finnas endast några smärre skärningar i kalken. Överst fann jag en grov, helt vit och så gott som glaukonitfri skalgruskalk. Intill några större urbergsblock blev kalken av finare karaktär och samtidigt glaukonitisk. Under den grövre skalgruskalken vidtog en fin, sandhaltig kalk, grönfärgad av talrika glaukonitkorn. Några kalkanalyser äro ej utförda å kalken. Ett par fosforsyrebestämningar å dels glaukonitisk, dels glaukonitfri kalk gåvo samma värde, nämligen 0.06 %.

Fossiluppgifter finnas av MOBERG (1884) och LUNDGREN (1894). Den senare uppräknar över 50 arter. Av mer allmänt förekommande arter må nämnas: *Act. mammillatus*, *Thecidium Schlüteri* LGN, *Terebratulina striata* WAHL., *Terebratula longirostris* WAHL., *T. praelustris* v. HAG., *Magas pentagonalis* LGN (mycket allmän), *M. spathulatus* WAHL., *Ostrea diluviana* L. (mycket allmän), *O. haliotoidea* SOW. (mycket allmän), *O. Marklini* LGN samt *Spondylus labiatus* WAHL. (mycket allmän). *Bel. mucronata* förekommer ytterst sparsamt. Förutom av MOBERG och LUNDGREN angivna fossil har jag endast funnit en gastropodart, *Nerita nodosa* GEIN., samt större klungor av *Serpula* sp.

BLOMBERG (1900) uppger, att flera kalkblock påträffats i närheten av Svinaryd, Hallaryds skn, Ö om Karlshamn. Kalkstenen var tämligen hård och bestod till största delen av Ostrea-skal. Av fossil i övrigt anges endast *Terebratulina striata* WAHL.

Kuggeboda.

Vid Kuggeboda, 1 mil SO om Ronneby, har mammillatuskalk träffats, överlagrande kaolin (GRÖNWALL, 1912:a o. 1915). Kalklagret, som täckes av 1.5 m morängrus, hade en mäktighet av endast 1.2 m. Kalken (troligen skalgruskalk) innehöll — förutom olika *Ostrea*-arter — *Act. mammillatus* och *Bel. mucronata*, av vilka den förstnämnda arten förekom talrikast. I kaolinen borrades 10 m, utan att underlaget nåddes.

Från trakten av Ronneby omnämner även DE GEER (1914) förekomsten av kaoliniserat urberg.

Enligt muntligt meddelande av fil. lic. E. Lönnberg skulle kalk påträffats vid en brunnsgrävning vid Nättraby, omkr. 5 km NV om Karlskrona. Då emellertid kalkprov och mer detaljerade uppgifter saknas, får denna förekomst tillsvidare betraktas som osäker.

14. Lokalregister.

	Sid.		Sid.
Alltidhult	189	Hjärsås	179
Almaån	180	Holmaudden	223
Almö gård	180	Hullingarydstorp	171
Asmastorp	172	Hultet	160
Axeltorp	220	Håsta	206
Baggeboda	188	Hönsholma	160
Ballingslöv	172	Hörlinge	171
Balsbergsgrottan	202	Hörröd	183
Balsby	217	Hörvik	252
Balsvik	208	Ignabergabrotten	138
Barnakällegrottan	237	Ignabergagrottan	137
Barum	234	Istaby	251
Bivaröd	182	Ivetofta	239
Bjärlången	167	Ivöbrottet	227
Bjärnum	165	Karlshamn	257
Bjärnums skog	163	Karseboda	188
Björnakärr	179	Karstad	199
Björröd	160	Kjuge	235
Blaksudden	227	Klagstorp	224
Bonslätt	192	Knutehusen	236
Broby	178	Kuggeboda	258
Broeryd	250	Kulleröd	169
Broestorp	178	Kviinge	182
Brogården	185	Kvistalånga	175
Dalsjö	168	Källstorp	161
Ebbetorp	185	Kärlingeberga	174
Edran	186	Lerbacken	161
Ekemöllan	175	Lergravstorp	161
Ekestad	199	Lerkroken	189
Ekholmen	170	Lommarp	148
Everöd	247	Lunnom	177
Filkesboda	186	Maglehem	248
Filkesjön	188	Mala	160
Fjäraboda	186	Maltesholm	244
Fjäramossen	197	Mellby	158
Flackarp	205	Mjölkalånga	160
Gedenryd	199	Möllebjörke	256
Gillaruna	219	Mölleröd	235
Gryt	179	Mörby	250
Grödby	239	Nabben	234
Gunnarstorp	160	Nockarp	158
Hackatorp	168	Norje	255
Hammar	244	Norra Sandby	176
Hanaskog	180	Norra Strö	183
Harabygget	161	Nosaby	243
Harastorp (NV om Hässleholm)	161	Nygård	160
Harastorp (S om Hanaskog)	184	Nymölla	239
Hemmestorp	177	Oppmanna	194
Hemmeströ	168	Oretorp (Ignabergatrakten)	148
Hemmingslycke	191	Oretorp (N om Ivösjön)	225
Hessleberga	165	Perstorp	193
Hesslehult	218	Porrarp	168

	Sid.		Sid.
Ramsberga	163	Trädgårdsberg	196
Ramsjön	186	Tullstorp	161
Revhaken	248	Tyckarpsgrottan	136
Ringeleslätt	151	Tyringe	160
Roalöv	184	Ugerup	244
Rommestorp	176	Ugnsmunnarna	234
Rosentorp	198	Ullstorp	153
Ryedal (Hässleholmstrakten)	160	Ulriksdal	185
Ryedal (Blekinge)	256	Vedhugget	138
Råby	238	Vedhuggets grotta	148
Rättelöv	174	Verum	170
Röinge	135	Vinslöv	155
Saxalid	172	Vrangelsdal	157
Sissebäck	238	Värgapet	175
Sjunnerup	158	Värsjön	161
Skepparslöv	154	Västra Ivö	233
Skvaltan	256	Västra Olinge	178
Slättaröd	158	Ylsudden	188
Slätteröd	167	Åhus	248
Solberga	179	Åraslöv	156
Staversvad	189	Åsen	221
Svinaberga	178	Ängadal	157
Söndraby	198	Änglamossen	203
Sönnarslöv	246	Önnestad	154
Tommarp	202	Örelycke	256
Torrarp	164	Österslöv	206
Truedstorp	180	Östra Ljungby	240

IV. Sedimenten.

1. Kaolin.

Kaolinens kemiska och petrografiska karaktär har närmare utretts av Grönwall (1915). Dess mäktighet inom området kan överstiga 40 m.

Kaolinen är i allmänhet täckt av överlagrande kritbildningar. Längst i N och V av Kristianstadsområdet träffas en del kaolinlokaler utanför gränsen för anstående krita. Dessa kaolinlokaler vittna om en mer utvidgad transgression av krithavet, än vad den nuvarande denudationsgränsen för kritkalk utvisar. Man måste nämligen förutsätta, att kaolinen varit täckt av skyddande kritsediment.

Beträffande kaolinens bildningstid kunna vi för Kristianstadsområdet endast konstatera, att kaolinen måste ha bildats före krittransgressionen, d. v. s. i presenonisk tid. I trakten av Hör har emellertid kaolin träffats under Hörsandstenen, varför kaolinen inom detta område måste ha bildats i preliassisk tid. Vid mina undersökningar S om Hässleholm ha ett antal kaolinlokaler påträffats, vilka regionalt förmedla övergången mellan de nordliga kaolinförekomsterna av antagen presenonisk ålder och de sydliga av preliassisk ålder (se sid. 157). Man kunde nu tänka sig, att kaolinbildningen i Skåne ägt rum uteslutande i preliassisk tid, varunder även Kristianstadsområdets kaolin bildats.

Voigt (1929) citerar emellertid ett flertal uppgifter om kaolinvittring i Tyskland i överkretaceisk och tertiär tid, och man torde därför — i likhet med Voigt — få antaga en fortgående eller en upprepad kaolinvittring i Skåne under såväl jurassisk som kretaceisk tid.

Vid krithavets transgression har säkerligen en betydande omlagring av kaolintäcket ägt rum. Det är dock påfallande, hur kaolinen kan vara bevarad med stor mäktighet även tämligen högt upp på urbergsklackarna.

2. Basala ler- och sandavlagringar. Holma- och Ryedalssandstenen.

Vid flertalet borrningar inom Kristianstadsområdet har ett kvartssandlager påträffats under kritkalken. Då detta sandlager i regel är starkt vattenförande föras brunnsborrningarna i allmänhet ned till denna nivå, varigenom kritkalkens undre gräns kunnat fixeras på ett flertal punkter inom området. Även vid flera kritlokaler är nämnda kvartssandlager blottat på gränsen mellan kalken och underliggande kaolin.

I Ivöbrottets östra vägg är sandlagret omkr. 4 m mäktigt. I västra väggen av samma brott saknas däremot stundom sandlagret eller har sanden endast en mäktighet av några dm. Tidigare har vid Ivöbrottet även träffats ett växtfossilförande lerlager tillsammans med sandlagret. I detta ingående växtfossil utvisa, att lerlagret ej kan vara bildat före krittiden (se sid. 229).

Vid en borrning 2 km SO om Österslöv träffades under kalken kvartssand och grå lera, innehållande kolpartiklar, med en sammanlagd mäktighet av 42 m. Vid Åsen finnas skärningar i växtfossilförande lera med sandinlagringar med en sammanlagd mäktighet av 15—20 m, vilka bildningar uppfattats som en flodavlagring (sid. 222). Beträffande ytterligare förekomster av basala ler- och sandavlagringar får jag hänvisa till lokalbeskrivningen.

I Änglamosseprofilen har övergången från kvartssand till kvartssandsten kunnat iakttagas (Grönwall, 1915). I kvartssanden vid Ivöbrottet har jag träffat sandstensartade partier.

Inom tvenne områden förekomma tämligen talrikt med sandstensblock, nämligen dels N om Ivösjön (den fossilfria[1] Holmasandstenen), dels i Ryedalstrakten i Blekinge (Ryedalssandstenen). I den sistnämnda sandstenen ha växtfossil påträffats liksom ett enstaka ex. av en marin

[1] I ett block av Holmasandstenen har dock De Geer iakttagit små raka roströr, 2—8 cm långa. Enligt De Geer äro dessa möjligen bildade av sandmaskar eller växtrötter.

mussla, *Pecten laevis*.[1] Bollar av sandsten eller inneslutningar av kvartssand ingå i konglomerat eller skalgruskalk vid ett flertal lokaler inom området.

Leran och sanden ha av GRÖNWALL (1915) uppfattats som »naturliga slamningsprodukter av kaolinen av limniskt eller möjligen fluviatilt ursprung». Den basala sandstenen betraktas däremot som marin av såväl GRÖNWALL som HADDING (1929).

Inom flera kritområden i Europa märkas basala kritbildningar av mer eller mindre terrestrisk karaktär. I Aachen—Maastrichtområdet finna vi den s. k. Aachenersanden vid basen av marin senon. I en borrprofil i Aachenersanden, som meddelas av KRÄUSEL (1923), märkes en växling av växtfossilförande sand och lera med vertikala rottrådar, som starkt påminner om förhållandena vid Åsen. VOIGT (1929) har även ansett sig kunna fixera en gammalsenon flodbädd i ett sandtag i Aachener Walde (jfr Åsen). Aachenersanden, som kan nå en mäktighet av över 100 m, har även stor horisontell utbredning.

Enligt KRÄUSEL bildar Aachenersanden »allem Anschein nach die Reste einer Strand- und Dünenformation. In dem zeitweise überfluteten Strandgebiet und den Dünentälern konnte sich eine reiche Vegetation entwickeln, die dann wieder von Flugsand überdeckt wurde. So kann die Wechsellagerung von Ton und Sand und das Vorkommen von Wurzelböden und kleinen Kohlenflözen, die nur einer reicheren Vegetation von längerer Dauer entsprechen, ungezwungen erklärt werden. Auch ist dann verständlich, dass die Wurzelböden so sandiger Natur sind.»

I Aachenersanden ingående marina fossil utvisa granulatusålder. Skalen av musslor etc. förekomma som linsformade inlagringar eller som bankar. HOLZAPFEL (1888) tänker sig, att skalen uppkastats på stranden vid översvämningar av kusten. Enligt VOIGT torde en omlagring och transport längs kusterna av de undersenona sandmassorna även ägt rum.

Beträffande de basala avlagringarna vid Åsen har jag tidigare påpekat, att det ligger nära till hands att jämföra bildningen med ett marskland. Mot detta talar dock frånvaron av marina fossil i såväl leran som sanden.

Holmasandstenen är helt fossilfri. I den växtfossilförande Ryedalssandstenen har endast ett ex. av *Pecten laevis* anträffats. I sanden vid Skvaltan i Blekinge ha enligt uppgift av arbetarna anträffats sparsamt med skal av musslor (GRÖNWALL, 1915). I Änglamosseprofilen var kvartssanden liksom undre delen av sandstenen kalkfri, medan översta delen av sandstenen var något kalkhaltig.

[1] HADDING (1929) anger felaktigt, att Ryedalssandstenen är fossilfri.

Av ovanstående torde framgå, att sand- och leravlagringarna liksom de basala sandstenarna inom området i stor utsträckning få betraktas som supramarina bildningar. Vid krithavets transgression har emellertid en mer eller mindre omfattande omlagring och transport av de basala sedimenten ägt rum. Kaolinen har likaledes omslammats vid transgressionen till större eller mindre djup, vilket även resulterat i uppkomsten av basala kvartssandlager.

Enligt Voigt äro de växtfossilförande sandavlagringarna inom området möjligen av granulatusålder. Denna datering får emellertid betraktas som godtycklig. Med stöd av växtfossilen kunna vi endast konstatera, att de supramarina basalbildningarna tillhöra krittiden (sid. 229 o. 257).

Vid en del borrningar i södra Kristianstadsområdet ha under kritkalken träffats mäktiga sandlager, som i borrprotokollen beskrivas som grönfärgade, d. v. s. glaukonitiska. Från ett par borrningar föreligga även prov å dylik sand. Vid en borrning i Kristianstad (sid. 242) vidtog under skalstoft- och skalgruskalken ett 20 m mäktigt sand- och gruslager, som ej genomborrats. I sanden ingick mer eller mindre rikligt med glaukonit jämte enstaka, smärre skalfragment. Vid en borrning vid Åhus (sid. 243) genomgicks en kalkhaltig, glaukonitförande sand eller sandsten från 70—157 m djup.[1] Härunder följde ett 8 m mäktigt lager av synnerligen glaukonitrik sand, innehållande ett omkr. 2 m mäktigt skikt av så gott som ren glaukonitsand. Denna extremt glaukonitrika horisont, som vilar direkt på urberget, torde få betraktas som ett marint transgressionsskikt. Sandstenen i övrigt måste likaledes vara marin.

Dessa mäktiga, glaukonitrika sandlager torde ha uppstått under ett relativt tidigt stadium av transgressionen, då havet överskred det flacka, södra Kristianstadsområdet, som då får tänkas varit täckt av ett mäktigt kaolintäcke liksom av terrestriska sand- och lerlager. De marina sedimenten ha därigenom fått en utpräglat sandig karaktär. Den fina ler- och kalksubstansen torde ha kommit till avsättning först utanför det nuvarande Kristianstadsområdet. (I Åhusborrningen märkes dock mellan 157.5—160.5 m en ganska stor lerhalt hos sandstenen.) Vid Åhus saknas terrestriska sandlager. Dessa måste sålunda ha fullständigt omlagrats vid transgressionen.

Först då havet nådde in över det kuperade urbergsområdet i N uppstod en skärgård, som gynnade skalbanksbildningen och därmed även kalksedimentationen (skalgrus- och skalstoftkalk). Visserligen kunna vi även här konstatera närvaron av sandiga, åtminstone delvis säkert

[1] Av andra borruppgifter från Åhus framgår, att sandstenen överlagras av kritkalk.

marina lager under den egentliga skalgruskalken, men är det dock påfallande, hur mäktigheten av dessa lager i regel är obetydlig, liksom att övergången mellan sand- och kalklager oftast är skarp.[1] Även om sålunda vid den fortskridande transgressionen mot N stora massor av kaolin och andra terrestriska bildningar utspolades i havet, har dock kalksedimentationen haft överhand.

3. Konglomerat.

Konglomeraten inom området kunna lämpligen uppdelas i tvenne huvudgrupper: basalkonglomerat och marginalkonglomerat.

A. Basalkonglomerat.

Basalkonglomeraten, som träffas inom såväl mammillatus- som mucronatazonen, vila på sand- eller sandstenslager, kaolin eller direkt på urberget. Vid några lokaler saknas basalkonglomerat, och kalken vilar då direkt på urberget eller övriga basalbildningar.

Exempel på ett basalkonglomerat vilande på sandstenslager utgör Änglamossekonglomeratet. Detta innehåller — förutom urbergsbollar — block och bollar av underliggande kvartssandsten.

Av konglomerat vilande på kaolin märkes exempelvis Bjärnumskonglomeratet. Konglomeratet, som är synnerligen polymikt, innehåller urbergsbollar av olika slag. Av särskilt intresse äro de ingående sedimentbollarna, som utgöras av kvartssandsten, fosforit och kalksten. Sandstensbollarna få tolkas som rester av ett borteroderat basalt sandstenslager. Kalkstensbollarna utgöras av mer eller mindre fosforitisk kalksten, vanligen omgiven av en mörk glaukonithud. Då kalkbollarna i sin tur innehålla bollar av gnejs och kvartsit, ha de av Troedsson (1921) uppfattats som rester av ett äldre, förstört konglomerat. En närmare undersökning har emellertid visat, att »bollarna» äro konkretioner, som uppkommit vid en glaukonit- och fosforitimpregnering av kalken (se fig. 36). Dylika falska kalkbollar ha påträffats i flera konglomerat inom området.

Enligt Voigt (1929) härröra fosforitbollarna i områdets konglomerat från äldre, förstörda sediment. Så länge man ej i fosforitbollarna funnit fossilbelägg härför, anser jag emellertid, att man snarare får räkna med, att bollarna utgöra mer eller mindre in situ bildade konkretioner. För de fosforithaltiga kalkstensbollarna i ex. Bjärnumskonglomeratet är detta fastslaget. Det må även framhållas, att konglomeratens matrix så gott som undantagslöst visar en betydligt ökad fosforsyrehalt jämfört med de normala kalkavlagringarnas (jfr sid. 273).

[1] I södra Kristianstadsområdet är det däremot ofta omöjligt att med ledning av borrprotokollen fixera kalk-sandgränsen.

Som ett bevis för att fosforitbollarna äro äkta bollar och ej konkretioner ha flera forskare påpekat bollarnas vanligen starkt glättade yta, som skulle orsakats av mekanisk polering. I likhet med STOLLEY (1930) anser jag det emellertid för sannolikare, att fosforitbollarnas »polerade» yta består av en sekundärt bildad mineralhud. Enligt STOLLEY utgöres denna dels av kalcit, dels av fosforitisk substans. I konglomerat ingående fossilfragment, som blivit glaukonit- eller fosforitimpregnerade, uppvisa likaledes ofta en dylik glatt mineralhud.

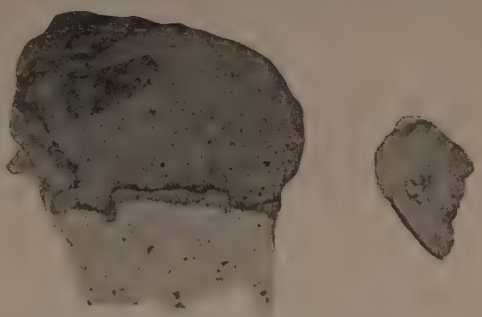


Fig. 36. Genomskärning av konkretioner (falska kalkbollar) i Bjärnumskonglomeratet. Till vänster »boll» med vidhängande kalksten (undre, ljusare partiet). »Bollen» är fosforit- och glaukonitimpregnerad, samt innehåller dessutom spridda glaukonitkorn. Dylika ingå även, ehuru mer sparsamt, i omgivande kalk. »Bollens» glaukonithud är av sekundär natur. Obs. den ojämnt förlöpande, mörka glaukonitranden, och den utanför denna förefintliga, diffusa glaukonitfärgningen. Uppe till vänster i »bollen» ett större fältspatkorn. Den mindre »bollen» till höger å fig. består av kalksten, som sekundärt glaukonitimpregnerats med undantag av ett litet parti i själva centrum. — $^1/_1$.

Bollar av fosforit och sandsten äro en vanlig företeelse i basalkonglomeraten inom området. I några konglomerat ha även träffats bollar av limonit och lersubstans, vilka troligen härröra från utsvämmade fastlandsbildningar.

Basalkonglomeratens karaktär och geologiska uppträdande synes mig utvisa, att de äro bildade vid en transgression. Enligt HADDING (1927) skulle däremot basalkonglomeraten inom området utgöra intraformationala regressionskonglomerat.[1]

HADDINGS uppfattning grundar sig på en undersökning av Flackarps- och Filkesbodakonglomeraten. De i dessa konglomerat ingående sandstensbollarna skulle härröra från ett marint sandstenslager, som vid en följande regression brutits upp och som bollar anrikats till ett konglomerat, vilket vid en därpå följande transgression täckts av kalkavlagringar.

Som tidigare påpekats, får emellertid den basala sandstenen inom området i stor utsträckning betraktas som en terrestrisk bildning, och det är då helt naturligt, att bollar av denna vid krittransgressionen komma att ingå i basalkonglomeraten. I Sachsen och Nordsudeterna börjar kritan likaledes med terrestriska sandavlagringar, som överlagras av ett transgressionskonglomerat (BEYER, 1933).

[1] Kritkonglomeratet vid Tormarp i Båstadsområdet, som vilar direkt på urberget, erkänner dock HADDING som ett basalt transgressionskonglomerat.

Det må i detta sammanhang påpekas, att HADDING använder begreppet intraformationala konglomerat i en vidsträckt bemärkelse, som strider mot det gängse användandet av denna term. Enligt WALCOTTS definition är ett intraformationalt konglomerat »developed by the breaking up of a partially consolidated bed and the incorporation of the fragments in new strata nearly contemporaneous with the original beds. Such are known to be developed under marine conditions, where partially consolidated materials are torn up by strong waves and redeposited» (TWENHOFEL, 1926). TWENHOFEL påpekar särskilt, att intraformationala konglomerat »should not be confused with other conglomerates within a formation of which the particles are derived from earlier rocks». Av exempelvis fig. 43 i HADDINGS arbete framgår nu, att HADDINGS »intraformationala» konglomerat kunna innehålla bollar och fossil från ett flertal äldre zoner.

Som en särskild grupp av »intraformationala» konglomerat har HADDING urskilt de s. k. »regressionskonglomeraten». Enligt HADDING skulle dessa uppkommit därigenom, att äldre lager brutits upp vid en regression och som bollar anrikats till ett konglomerat. En följande transgression skulle endast resulterat i bollarnas inbäddande i finkorniga sediment (konglomeratets matrix). Detta bildningssätt förefaller mig emellertid ytterst osannolikt. Även om ett konglomerat uppkommit vid en regression, måste man tänka sig, att detta under den följande landperioden blivit förstört. Skulle regressionsstadiet även varit så pass kortvarigt (mindre oscillation), att regressionskonglomeratet ej hunnit förstöras, så skulle man likväl ej kunna avgöra, huruvida bollarna i det slutgiltiga konglomeratet härrörde från lager, som abraderats vid regressionen eller vid transgressionen. I allmänhet får man nog även räkna med, att havets abraderande verksamhet är störst vid en transgression.

B. Marginalkonglomerat.

Marginalkonglomeraten förekomma uppe i kalken och visa ett mer eller mindre hastigt utkilande i riktning från den forna stranden. Marginalkonglomerat finnas representerade i områdets samtliga zoner.

Marginalkonglomeraten torde i vissa fall ha uppkommit oberoende av strandförskjutningar, genom tillfälliga skred el. dyl. från den branta urbergskusten.

I detta sammanhang må omnämnas den anmärkningsvärda blockförekomsten i skalkalken vid Ivöbrottet (fig. 27). Som VOIGT (1929) påpekat, ha blocken ursprungligen ingått i kaolinen som residualblock (»Wollsäcke»), vilka vid den fortgående transgressionen nedspolats av bränningarna.

I en del marginalkonglomerat förekomma sedimentbollar av likartad karaktär och med säkerligen analogt uppkomstsätt som basalkonglomeratens sedimentbollar (jfr sid. 264). Exempel på ett dylikt konglomerat utgör Ignabergakonglomeratet i mammillatuskalken nedanför Nävlingeåsen. Som framgår av lokalbeskrivningen karakteriseras konglomeratet av en påfallande distal avtunning. Anmärkningsvärt är vidare, att sedimentbollarnas frekvens hastigt avtager i riktning från den forna stranden.

HADDING (1929) antager, att Ignabergakonglomeratet har uppkommit genom ett avtagande av skalgrusproduktionen under en viss tid och oberoende av strandförskjutningar. Som emellertid redan VOIGT (1929) påpekat, måste detta uppkomssätt betraktas som högst osannolikt.[1]

Det må framhållas som anmärkningsvärt, att HADDING för sedimentbollarna i Ignabergakonglomeratet antager ett helt annat uppkomstsätt än för de analoga sedimentbollarna i basalkonglomeraten. Vid Ignaberga skulle sålunda sandstenen etc. avlagrats samtidigt som skalgruskalken ehuru på större djup. Sedimentbollarna skulle sedan med hjälp av t. ex. fastvuxna alger transporterats mot land och på så sätt kommit att ingå i konglomeratet. Detta bildningssätt får emellertid betraktas som föga sannolikt. Vi känna sålunda hittills inga sandstenslager, som äro likåldriga med områdets kalkavlagringar.

I normal skalgruskalk saknas fosforitbollar. I de basala transgressionskonglomeraten äro de däremot en vanlig företeelse. Det synes mig nu ligga nära till hands att tänka sig, att de marginalkonglomerat, i vilka ingå fosforit- och andra sedimentbollar likartade med basalkonglomeratens, bildats på analogt sätt som dessa, d. v. s. vid en transgression. Beträffande de kambrosiluriska fosforitkonkretionerna är f. ö. HEDSTRÖM (1896) av den uppfattningen, »att de i regel äro bildade vid en transgression».

HADDING antager, att vid en utvidgad transgression sedimentens kornstorlek måste avtaga uppåt i en profil. Tänka vi oss emellertid förhållandena vid Ignaberga, måste vi dock räkna med, att vid en utvidgad transgression upp efter Nävlingeåsen vågorna fått nytt material

[1] HADDING resonerar så, att om den årliga tillförseln av skal reduceras med t. ex. 10 %, skulle en avlagring, som normalt vore 2.75 m mäktig (därav 2.5 m skalgrus och 0.25 m grus, sand och lera), reduceras till omkr. 0.5 m (därav 0.25 m skalgrus och 0.25 m grus, sand och lera). I stället för en skalgruskalk med spridda bollar skulle sålunda uppstå ett konglomerat. Enbart av det skälet, att ingenstädes i kalken, vare sig över eller under Ignabergakonglomeratet, påträffats bollar av den diameter, som ingå i konglomeratet, faller HADDINGS teori. Själv har jag i den rena skalgruskalken aldrig funnit större bollar än max. omkr. 1 cm, och detsamma uppges även av arbetare och förmän vid brottet. Då kalkstenen delvis kommer till användning som förädlad byggnadssten och därvid blir föremål för bearbetning, skulle närvaron av spridda, större urbergsbollar i kalken med säkerhet vara känd.

att bearbeta, varvid urbergsbollar kunnat föras ut över den förut avsatta skalgruskalken. Med tanke på att horstväggen sannolikt varit starkt kaolinvittrad, är det även troligt, att vid transgressionen betydande skred stundom ägt rum. Blockbädden i westfalicuskalken vid Ringeleslätt torde ha uppkommit genom ett dylikt skred. Då dessa block vanligen knappast äro kantavrundade, får man tänka sig, att blockmassorna vid ett skred förts ut på tämligen stort djup, varigenom de mer eller mindre skyddats för kraftigare vågrörelse. Ignabergakonglomeratet har däremot bildats på ringa djup. Härför talar bl. a. bollarnas välrundade form. Endast på de dm-stora urbergsbollarna kunna vidare iakttagas fastväxta bryozoer och ostreor, medan dessa saknas på de mindre bollarna, som ha rullats omkring av vågorna.

Voigt anser, att de marginala konglomeraten i kalken invid urbergsbranterna vittna om ett flertal tektoniskt betingade regressioner med åtföljande transgressioner. Det är visserligen möjligt, att en del blockbäddar i proximal skalgruskalk kunna härröra från skred, som betingats av horströrelser. Några säkra belägg härför finnas emellertid ej. Mot en regression (om man därmed ej vill avse eventuella smärre strandförskjutningar)[1] synes mig däremot bestämt tala marginalkonglomeratens hastiga utkilande i riktning från den forna stranden. De glaukonitimpregnerade konglomeraten behöva ej uppfattas som tecken på en emersion, utan kunna de ha uppkommit submarint.

Av områdets marginalkonglomerat intar Balsvikskonglomeratet en särställning, i det att det uppträder i skalstoftkalk. Även detta konglomerat torde närmast få tillskrivas en utvidgad transgression (sid. 217).

Förutom tidigare omnämnda fosforitiska kalkkonkretioner (falska bollar) uppträda i några konglomerat enstaka, verkliga kalkbollar, oftast bestående av cementerad skalgruskalk. Någon anledning att betrakta dessa som rester av äldre, förstörda kalkbildningar föreligger ej (åtminstone så länge man saknar fossilbelägg härför). Man kan nämligen enligt min uppfattning tänka sig, att bollarna härröra från kalklager, tämligen likåldriga med de lager, i vilka de förekomma. Bollarna, som alltså kunna betraktas som mer eller mindre intraformationala bildningar, få tänkas ha transporterats till sitt nuvarande läge av bränningarna eller medelst strömmar.

I såväl basal- som marginalkonglomeraten ingå vanligen talrika belemnitrostra (fig. 37). Därmed är ej sagt, att belemniterna levat i strandzonen. Enligt Abel (1916) ha de tvärtom säkerligen hållit till i öppet vatten. Efter djurens död ha rostra av bränningarna transpor-

[1] Enligt Voigt skulle regressionerna inom området resulterat i, »dass sich das Meer zeitweise zurückgezogen, zum mindestens ganz ausserordentlich verflacht hat — — —.»

terats mot land och kommit att ingå i litorala bildningar (i konglomerat eller som belemnitskikt i skalgruskalken). Även kan man enligt ABEL i vissa fall tänka sig en motsvarighet till den katastrofartade massdöd, som stundom drabbar nutida bläckfisksvärmar, vilka vid storm driva in mot kusten och förgöras.

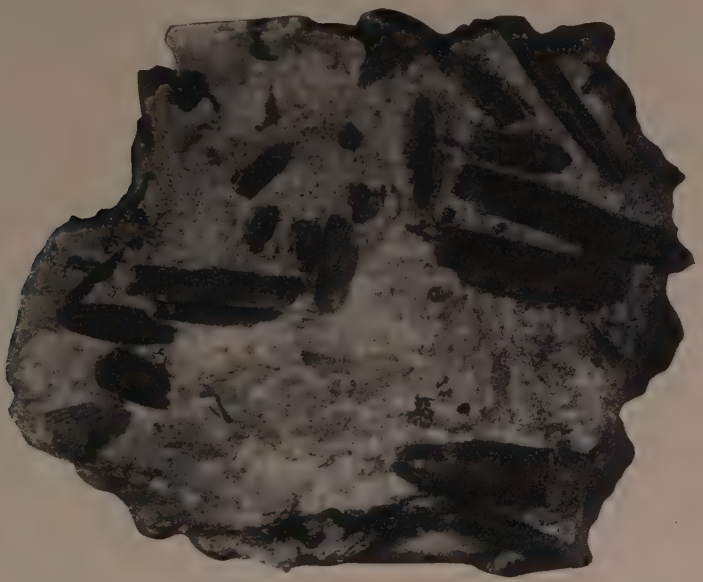


Fig. 37. Belemnitbank med *Act. mammillatus*. Söndraby. — $^1/_2$.

4. Kalkavlagringar.

A. Skalkalk, skalgruskalk och skalstoftkalk. Kalktypernas ålder och förekomst.

Efter de ingående skalfragmentens storlek kunna områdets kalkbildningar lämpligen indelas i skalkalk, skalgruskalk och skalstoftkalk.

Skalkalken uppbygges till stor del av hela skal, väsentligen av skilda *Ostrea*-arter. Skalkalken får betraktas som en utpräglat proximal skalbanksbildning. Den mäktigaste skalbanksförekomsten är blottad vid Ivöbrottet. Likartad skalkalk finnes t. ex. vid Bonslätt, lokal I, och Hesslehult, tillhörande mammillatuszonen, samt vid Istaby, tillhörande mucronatazonen.

I motsats till skalkalken, som endast är träffad vid ett fåtal lokaler inom området, är skalgrus- och skalstoftkalken av berggrundsbildande betydelse. Skalgruskalken kan karakteriseras som en vad kornstorleken beträffar heterogen bergart. Även då en större procent finare

substans ingår, märkas dock alltid mer eller mindre rikligt med makroskopiskt tydligt skönjbara skalfragment. Skalstoftkalken ger däremot makroskopiskt intryck av en fin, jämnkornig bergart. Skillnaden mellan bergarterna beror sålunda på sorteringsgraden. Skalgruskalken är en mer eller mindre proximal bildning, medan skalstoftkalken får betraktas som en distal slamningsprodukt. Nedan meddelas några typiska exempel på kornstorleken hos skalgrus- och skalstoftkalken:

Kornstorlek i cm	Skalgruskalk					Skalstoftkalk		
	grov		medelgrov		fin	grov	medel-fin	fin
> 0.6	13 %	8 %	2 %	0.5 %	—	—	—	—
0.6 —0.2	14	20	10	1	0.5 %	—	—	—
0.2 —0.06	43	49	51	33.5	10	3.5 %	8.5 %	1 %
0.06—0.02	12	16	32	45	62	63.5	48	44
< 0.02	18	7	5	20	27.5	33	43.5	55

Gränsen mellan skalgrus- och skalstoftkalk måste helt naturligt bliva diffus. Med användande av ATTERBERGS-EKSTRÖMS terminologi för mineraljordars kornstorlek (EKSTRÖM, 1927) kunna vi närmare klassificera bergarterna enligt följande:[1] Skalstoftkalken uppbygges till minst 40 % av kornfraktionen finmo (0.06—0.02 cm) samt till minst 30 % (i medeltal 45 %) av mjäla (< 0.02 cm) och finare substans. Skalgruskalkens halt av substans < 0.02 cm understiger 30 % (i allmänhet 10—20 %). Procenttalen för grövre kornfraktioner växla mer oregelbundet. I den vanligast förekommande, medelgrova skalgruskalken (t. ex. vid Ignaberga) dominera kornfraktionerna grovmo (0.2—0.06 cm) och finmo.

I de fall, då kalken användes omald som jordbrukskalk, är kalkens kornstorlek av betydelse, i det att löslighetsgraden ökar med finhetsgraden.

En sekundär kalkcementering har stundom förändrat kalkens primära karaktär. I extrema fall kan sålunda en skalgruskalk överföras i en tät kalksten, i vilken inga fossilfragment kunna iakttagas. Mäktiga eller ihållande kalkstenslager äro dock sällsynta inom området. Endast vid Ignaberga finnes kalksten, som är användbar till byggnadssten.

Kritlokaler med skalgrusfacies påträffas huvudsakligen nedanför Nävlinge- och Linderödsåsen, kring urbergsklackarna i Villands härad

[1] Inalles ha ett 50-tal mekaniska analyser utförts, vilka återfinnas i lokalbeskrivningen.

och på Listerlandet samt inom urbergsterrängen i N och NV. Tidigare voro endast några få mucronatalokaler med skalgruskalk kända inom området. Detta föranledde De Geer att antaga, att skalstoftkalken, som då endast var känd med mucronataålder, skulle vara likåldrig med den proximala skalgruskalken av mammillatusålder. Vid mina rekognosceringar har jag emellertid lyckats finna ett 20-tal nya mucronatalokaler med skalgruskalk. Någon anledning att tänka sig mammillatus- och mucronatakalken som likåldriga, skilda faciesbildningar föreligger alltså ej längre, särskilt som mammillatuskalk med distal skalstoftfacies även påträffats. Mucronatalokaler med skalgruskalk träffas inom samma områden som den proximala mammillatuskalken. Slutligen är även westfalicuskalken vid Ringeleslätt utbildad som skalgruskalk.

Skalstoftkalken tillhör med några få undantag (se nedan) mucronatazonen. Ett mer sammanhängande område med skalstoftkalk upptager bäckenets centrala parti, Kristianstads-Balsvikstrakten. Isolerade lokaler med skalstoftkalk påträffas dock även inom urbergsterrängen i N och NV på stor höjd ö. h. En särskilt fin, skrivkritartad skalstoftkalk är blottad vid Bjärnumsbrottet.

Följande fem mammillatuslokaler äro utbildade med skalstoftkalk: Kvistalånga, Ebbetorp, Balsvik, Nabben samt Norje. Vid de två sistnämnda lokalerna är dock skalstoftkalken synnerligen oren, i det att den för rikligt med kvartssand.

B. Kritkalkens sammansättning.

Kalkhalten. Kritkalken inom området karakteriseras av en starkt växlande kalkhalt, som betingas av de synnerligen varierande avlagringsförhållandena. Kalkhalten i skalgruskalken växlar betydligt, från 40—96 %. I allmänhet överstiger den dock 80 %. Av 41 kritlokaler med skalgrus uppvisa endast 12 st en kalkhalt lägre än 80 %, och av dessa ha 5 st en kalkhalt överstigande 70 %. Kalkhalten i skalstoftkalken varierar även avsevärt, från 45—99 %. Liksom beträffande skalgruskalken visar dock flertalet lokaler med skalstoftkalk en kalkhalt överstigande 80 %. Av 26 lokaler ha 10 st en kalkhalt understigande 80 %.

För några större kalkbrott ha analyser utförts, som visa kalkhaltens växling i vertikal led. Beträffande skalgrusförekomsterna intill urbergsklackarna och horstarna kan man ju knappast vänta sig någon större regelbundenhet i kalkhaltens variationer (se t. ex. Maltesholmsbrottet). För Ignabergabrotten kan dock konstateras en tämligen regelbundet tilltagande kalkhalt. Profiler i skalstoftkalk av mucronataålder vid t. ex. Hanaskog och Balsvik visa ett tilltagande av kalk-

halten uppåt i profilen, vilket förhållande får tillskrivas en utvidgad transgression.

Vid de av mig utförda kalkbestämningarna har kalkhalten beräknats med stöd av kolsyremängden, som bestämts genom glödgning. För kalkhalten har därigenom erhållits ett för högt värde, då nämligen hänsyn ej tagits till i kritkalken ingående magnesiumkarbonat. Som av det följande framgår, är dock Mg-karbonathalten enl. äldre analyser tämligen obetydlig i områdets kritkalk.

Magnesiumkarbonathalten.

Skalkalken	0.60—1.46 %	Mg-karbonat.
Skalgruskalken	0.27—2.78 »	»
Skalstoftkalken	0.05—1.52 »	»

För den skrivkritartade kalken vid Bjärnum finnes en Mg-analys utvisande ett exceptionellt högt värde, nämligen 3.83 %. Enligt De Geer (1889) förhåller sig kalkhalten till Mg-karbonathalten hos områdets kritkalk som 98.6 : 1.4 (medeltal av 14 analyser). Som De Geer påpekat, torde Mg-karbonathalten i huvudsak vara av organiskt ursprung. Enligt Twenhofel (1926) äga de för kalkens uppbyggnad inom området viktigaste djurgrupperna följande Mg-karbonathalt:

Lamellibranchiater . . .	0— 1.00 %.
Kalkbrachiopoder	0.49— 8.63 »
Bryozoer	0.63—11.08 »

Olöst substans. Det efter uppslutning i utspädd saltsyra olösta materialet utgöres av lera, sand eller grövre urbergsmaterial. Skalgrus- och skalstoftkalkens halt av terrigent material kan i enstaka fall uppgå till mer än 50 %. I allmänhet understiger den dock 20 %.

Vid tilltagande halt av terrigent material övergår kalken antingen i: 1) konglomerat eller konglomeratartad kalk, varvid även urbergsmaterialets grovlek tilltager, 2) mer eller mindre sandig kalk (i extrema fall kalkhaltig sand). I detta fall ökar det terrigena materialet endast kvantitativt. Den maximala kornstorleken är däremot mer eller mindre densamma som i betydligt renare kalk. Sanden utgöres i allmänhet av ren, fin kvartssand.

Endast några få mekaniska analyser å »olöst substans» finnas från området. För Balsviksprofilen har Hennig konstaterat, att värdet av förhållandet lera : sand ökar vid stigande kalkhalt. Även i den finaste skalstoftkalken vid Balsvik uppgår dock lerhalten endast till $^1/_3$ av sandhalten.[1]

[1] Hennig angiver ej partikelstorleken för leran, ej heller det exakta förfarandet vid frånskiljandet av leran från sanden.

Fe, Al-oxidhalten.

Skalkalken	2.1 —3.5 % Fe, Al-oxid.		
Skalgruskalken . . .	0.04—2.09 »	»	Medeltal 0.30 %.
Skalstoftkalken . . .	0.16—2.83 »	»	» 0.90 »

Påfallande är, att skalstoftkalken har i medeltal 3 ggr så stor Fe, Al-oxidhalt som skalgruskalken. I kritprofilerna vid Balsvik och Hanaskog är Fe, Al-oxidhalten omvänt proportionell mot kalkhalten. Detsamma gäller för Gamla brottet vid Ignaberga, medan vid Nya brottet därstädes liksom vid t. ex. Maltesholm Fe, Al-oxidkurvan förlöper oregelbundet.

En mindre del av Fe, Al-oxidhalten får antagas vara av organiskt ursprung. Enligt TWENHOFEL äga nämligen de för kalkens uppbyggnad inom området viktigaste djurgrupperna följande Fe, Al-oxidhalt:

Lamellibranchiater	0.04—0.50 %.
Kalkbrachiopoder	0.04—0.48 »
Bryozoer	0.12—2.25 »

Fosforsyrehalten.

Skalkalken	0.05—0.30 %.	Medeltal	0.15 %.
Skalgruskalken	0.03—0.98 »	»	0.20 »
Skalstoftkalken	0.05—1.48 »	»	0.35 »
Skrivkritartad kalk (Bjärnum) . . .	0.75—2.10 »	»	1.40 »

Den skrivkritartade kalken innehåller dessutom enstaka fosforitklumpar (ej medtagna vid analysen). Av översikten framgår, att fosforsyrehalten regelbundet tilltager från skalkalken till skrivkritartade kalken.

Att fosforsyran i allmänhet tilltager vid ökning av det terrigena materialet framgår av nedanstående översikt, som är uppgjord med stöd av 90 st analyser.

Olöst substans i kalken.	Fosforsyrehalt.	Medelfosforsyrehalt.
< 10 %.	0.03—0.75 %.	0.16 %.
10—20 »	0.04—1.34 »	0.40 »
20—30 »	0.04—0.47 »	0.24 »
30—40 »	0.07—0.89 »	0.49 »
> 40 »	0.07—1.48 »	0.50 »

Förutom i Bjärnumskalken förekomma fosforitbollar endast i kritkonglomeraten. Fosforitbollarnas uppkomst diskuteras närmare å sid. 281. Den mer eller mindre ökade fosforsyrehalten i konglomerat eller i kalken närmast ett konglomerat kan sägas vara en allmängiltig företeelse i NÖ Skåne.

Den i kalken ingående fosforsyran (bunden som Ca-fosfat) torde i huvudsak vara av organiskt ursprung. Skelett av skilda ryggradsdjur (fiskar och saurier) torde i ej ringa grad ha levererat Ca-fosfat. Därtill kunna en del för uppbyggandet av områdets kalk viktiga evertebratgrupper ha en tämligen hög halt av kalciumfosfat. Mängd av Ca-fosfat enligt TWENHOFEL:

Lamellibranchiater . . .	spår	— 0.40 %.
Kalkbrachiopoder . . .	»	— 0.57 »
Bryozoer	»	— 2.68 »

Svavelhalten. Vid Nya brottet, Ignaberga, har en svavelhalt av upp till 0.9 % konstaterats, samt anges beträffande kalk från Mörby spår av svavel. För samtliga övriga kritlokaler inom området ha inga svavelanalyser utförts. Omräknat i kalciumsulfat blir ovannämnda värde för Ignaberga ej mindre än 3.8 %. Som jämförelse kan nämnas, att danienkalken i Skåne har en sulfathalt, växlande mellan 0.07—0.2 %. (HENNIG, 1910.)

Det synnerligen höga värdet för Ignabergakalken måste vara orsakat av speciella, lokala faktorer, men torde man dock ha rätt att antaga, att kritkalken inom området som regel innehåller åtminstone en mindre mängd Ca-sulfat. Några av de för området viktigare djurgrupperna innehålla nämligen relativt stora mängder av denna förening. Enligt TWENHOFEL är sålunda Ca-sulfathalten hos:

Bryozoer	1.32—2.83 %.
Kalkbrachiopoder	0.36—1.72 »

Organisk substans. Vid några analyser å skalstoftkalk har närvaron av organisk substans konstaterats. I Balsvikskalken ha även enstaka förkolnade vedfragment påträffats.

5. Åhussandstenen.

Den kännedom vi ha om Åhussandstenen grundar sig enbart på blockförekomster. Sårskilt rikligt förekomma dylika block på en udde, Revhaken, 2 km SSO om Åhus kyrka. Enstaka block av Åhussandstenen ha träffats på skilda platser i Skåne (se kartan, fig. 38). Ett par block äro även funna i Danmark (HENNIG, 1894).

Blockspridningen av Åhussandstenen förklaras av de baltiska isströmmarna. För blocken vid Ivösjön samt N om Eslöv måste transporten tillskrivas den gammalbaltiska isströmmen (HOLMSTRÖM, 1904). Blocket vid Ivösjön tyder närmast på, att Åhussandstenen även finnes anstående längre mot N i Hanöbukten.

Sandstenens karaktär växlar tämligen avsevärt. Enligt HENNIG (1894) kan den karakteriseras som en medelkornig kvartssandsten med inströdda splittror av musselskal o. dyl. samt med cement av kalcit. I de av HADDING (1929) undersökta blocken utgjordes emellertid cementet av kvarts. Vidare har HADDING påvisat, att kvartskornen i allmänhet visa en sekundär tillväxt. Fältspatkorn, huvudsakligen mikroklin, ingå även, ehuru sparsamt. Den ovittrade sandstenen har i regel en gråvit färg.

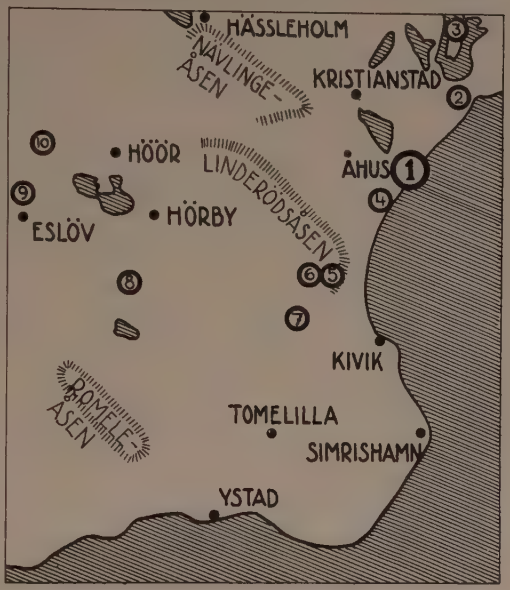


Fig. 38. Fyndlokaler för block av Åhussandsten i Skåne.

1. Åhus, Revhaken samt några holmar utanför Åhus.
2. Ljungby (ett block härifrån finnes i Riksmuseets paleozoologiska avdelning).
3. Ivö (ett ex. av *Pinna decussata* enl. HÄGG, 1930).
4. Yngsjö (NILSSON, 1827, NATHORST, 1882). HENNIG, 1894, ställer sig dock tvivlande till denna lokaluppgift.
5. Södra Lökaröd (ett tiertal block, DE GEER, 1889: a).
6. Hörröds skn (ett block i Sthlms Högskolas geol. inst.).
7. Forssemölla, Andrarum (HENNIG, 1894).
8. Askeröd (HENNIG, 1894).
9. Stabbarp (» »).
10. Rönnedal (» »).

Följande huvudtyper av sandstenen, mellan vilka dock alla övergångar finnas, kunna lämpligen urskiljas: 1. Starkt cementerad sandsten, innehållande ytterst sparsamt med fossil. Ett block av denna typ, som jag fann i en gärdesgård vid Hörröd, hade en kalkhalt av endast 0.97 %. Cementet utgöres av kvarts. 2. Vid ökad kalkhalt blir sandstenen mindre cementerad och innehåller talrikt med splittror av skal. Även för dessa block är dock kalkhalten i regel ringa. Tre av mig utförda analyser visade följande värden: 3.50, 4.76 och 6.16 % kalk. I de kalkrikaste blocken av denna typ utgöres cementet delvis av kalcit. 3. Av stort intresse är den redan av HENNIG påpekade företeelsen, att skalfragment äro rikligt hopade i en del av de större fossilen, vilkas skalhalvor ännu sammanhänga. Bergarten i dylika skalfyllnader övergår sålunda i en sandblandad skalgruskalk. Kalkhalten kan uppgå ända till 62.05 % (enl. HENNIG). Detta anmärkningsvärda förhållande

synes utvisa, att sandstenen primärt varit betydligt kalkrikare, men att den underkastats en kemisk kalkutlösning. Detta framgår även av de i sandstenen i övrigt ingående fossilfragmenten, vilka städse uppvisa ytterst tunna skal.

Beträffande Åhussandstenens ålder ha olika uppfattningar gjort sig gällande. Nathorst (1882) uppfattade Åhussandstenen som yngre än mucronatakalken, detta närmast på grund av sandstenens läge inom området. Även Stolley (1897) betraktade Åhussandstenen som områdets yngsta bildning.

Hennig (1894) kom emellertid till den uppfattningen, att Åhussandstenen är likåldrig med såväl mammillatus- som mucronatakalken inom området. Sin åldersbestämning grundade Hennig väsentligen på mollusk- och brakiopodfaunan, som skulle visa överensstämmelse med både den i mammillatus- och mucronatazonerna förefintliga.

Av belemniter i Åhussandstenen uppger Hennig endast några få, obestämbara fragment. En uppgift i Ramsays lärobok, att Åhussandstenen skulle innehålla både *Act. mammillatus* och *Bel. mucronata*, måste betraktas som felaktig. Jag har haft tillfälle att granska de ifrågavarande belemnitexemplaren, som finnas förvarade i Lund. Därvid visade det sig, att det enda bestämbara belemnitexemplaret utgjordes av *Act. mammillatus*, som emellertid ej kunde härröra från Åhussandstenen, då nämligen den vidhängande bergarten utgjordes av kalksten. I detta sammanhang kan nämnas, att jag på Revhaken vid Åhus funnit några konglomeratartade kalkstensblock (se sid. 248). Det ifrågavarande *Actinocamax*-exemplaret skulle sålunda eventuellt kunna tillhöra denna bergart. Utom detta ex. funnos i Lund ytterligare fyra, obestämbara belemnitfragment, etiketterade Åhus. Om dessa tillhöra Åhussandstenen är osäkert, då vidhängande bergart saknades. Enligt Hennig skulle dock ett belemnitfragment med säkerhet tillhöra Åhussandstenen.

Av ovanstående torde framgå, att även om Åhussandstenen skulle föra belemniter, äro dessa ytterst sällsynta, och att det vidare med nuvarande material ej kan avgöras, vilken art det i så fall skulle vara frågan om.

För en åldersbestämning av Åhussandstenen ha vi emellertid att tillgå ett fossil, som hittills visat sig vara horisontbeständigt, nämligen *Ostrea lunata* Nilss. Hennig anger arten som det vanligaste och mest karakteristiska fossilet i Åhussandstenen. Då artens förekomst i andra kritavlagringar var obekant för Hennig, kunde han emellertid ej använda den för en zonbestämning. I Kristianstadsområdets mammillatus- och mucronatakalk har arten aldrig träffats. Däremot är den i utlandet funnen uteslutande i mucronatakritans yngsta del,

Constrictus-zonen eller Maastrichtien. Av särskilt intresse är artens förekomst i England. Där har man nämligen ansett sig kunna urskilja en zon med *Ostrea lunata* som ledfossil, vilken bildar den allra yngsta delen av övre kritan. Av detta torde framgå, att Åhussandstenen, som vi känna den av lösa block, tillhör yngsta delen av mucronatakritan.[1]

Av belemniter i Åhussandstenen skulle vi sålunda endast ha att förvänta *Bel. mucronata*. Artens stora sällsynthet (eller frånvaro) i Åhussandstenen får betraktas som helt normal, då nämligen översta mucronatakritan ofta innehåller sparsamt eller helt saknar *Bel. mucronata*. I översta skrivkritan vid Stevns klint saknas exempelvis arten fullständigt (Br. Nielsen, 1917).

Åhussandstenens fauna i övrigt har närmare beskrivits av Hennig, till vilket arbete jag får hänvisa. Hägg (1930) har påpekat, att *Trigonosema pulchellum*, ävenledes ett ledfossil för *Constrictus*-zonen, ej anträffats i Åhussandstenen, vilket tidigare felaktigt uppgivits i en del äldre arbeten.

Då Åhus är beläget i områdets mest distala parti, kunde man vänta sig, att distala kalk- eller lersediment här skulle anstå. Voigt (1929) har för förklarandet av Åhussandstenens närvaro antagit, att en horst existerat i söder, som skulle levererat urbergsmaterialet. Några säkra tecken på att en dylik horst verkligen existerat saknas emellertid. Hadding (1929) och Troedsson (Ramsay, 1931) uppfatta Åhussandstenen som en distal slamningsprodukt och anse, att den uppstått som sandbankar.

Åhussandstenens läge liksom proximala karaktär (jämfört med skalstoftkalken) synes mig dock få en naturligare förklaring, om man antager, att sandstenen bildats vid mucronatahavets slutliga regression. Detta stämmer väl överens med det förhållandet, att Åhussandstenen är den yngsta kritbildningen inom området.

Grönwall (1912) har å sin karta över faciesfördelningen under mucronatatid inom området utlagt Åhussandsten ända upp till Kristianstad.[2] Detta är emellertid felaktigt och beror på en sammanblandning av Åhussandstenen och den basala kvartssanden eller sandstenen.

Vid en borrning vid Åhus genomgicks glaukonitförande, något kalk-

[1] Hägg (1930) har likaledes påpekat, att *O. lunata* talar för närvaron av *Constrictus*-zonen, men Hägg synes dock det oaktat fasthålla vid Hennigs antagande, att Åhussandstenen tillhör hela översenon.

[2] Grönwall har sammanfört Åhussandstenen med Köpingesandstenen inom Rödmöllaområdet och karakteriserar dem gemensamt som »glaukonitisk, sandig märgel», en benämning, som dock ej kan anses motsvara bergarternas natur. Åldern av dessa bildningar överensstämmer ej heller. Medan Köpingesandstenen representerar hela översenon, motsvarar Åhussandstenen endast mucronatakritans yngsta led.

haltig sand eller sandsten från 70—165 m djup, varunder urberget följde (Erdmann, 1915). Denna sandsten anser jag ha bildats under ett relativt tidigt skede av transgressionen (jfr. sid. 263) i motsats till den glaukonitfria Åhussandstenen, som uppfattats mer eller mindre som en regressionsbildning. För den nyssnämnda borrningen finnes ej angivet, vilka lager, som förekomma ned till 70 m djup. Av uppgifter, som jag erhållit av en brunnsborrare i Åhus, framgår emellertid, att kalklager finnas anstående vid Åhus, och att dessa vidtaga 12—20 m under markytan. Vid en borrning, omkr. 600 m V om Åhus, låg kalksandgränsen på 90 m djup. I sandlagret borrades 30 m, utan att underlaget nåddes. Vid Härnestad, 5 km VSV om Åhus, träffades kalksten på 30 m djup.

Lagerföljden vid Åhus blir sålunda: glaukonitisk sand- och sandsten, kalklager samt överst Åhussandsten (block). Av borruppgifterna att döma torde Åhussandstenen ej anstå i själva Åhus. Den rikliga blockförekomsten av sandstenen vid Revhaken tyder däremot på, att den anstår därstädes liksom eventuellt i Hanöbukten.

6. Flinta.

Kristianstadsflintan har beskrivits av Hennig (1895). Han urskiljer trenne typer, nämligen: a) Enfärgad flinta med svart eller i brunt stötande brottyta. b) Spräcklig flinta (allmännast förekommande). c) Gråaktig flinta med obetydliga mörkare fläckar eller helt utan sådana.

Enligt Hennig bildades Kristianstadsflintan ursprungligen som en mörk, enfärgad flintkonkretion. »Efter hand undergingo de ytliga partierna genom lösning eller genom förlust av vatten en omvandling i lucker, kornig substans av vitgrå färg. Den så började dekomponeringen fortskred på vissa punkter inåt mot bollens inre, bildande oregelbundna ljusare partier, som tilltogo i omfång, förträngande den mörkare mellanmassan. Av de luckra bergartspartierna bortfördes vissa delar av vatten, efterlämnande makroskopiska hålrum eller porositeter. Utifrån infördes en kalklösning, som utkristalliserade på håligheternas väggar.» Denna dekomponering befrämjades av flintans inhomogenitet, orsakad av den mer eller mindre rikliga förekomsten av främmande inneslutningar (kvarts-, urbergs- och glaukonitkorn). Flintblock i morän- eller åsskärningar äro i allmänhet starkt vittrade. Likaså antaga flintblock, som kastats åt sidan vid kalkbrytning, tämligen snart en gråaktig eller vit färg (Hennigs typ »c»).

Kristianstadflintan är tidigare endast träffad i skalstoftkalk av mucronataålder. Hennig anger, att de i flintan ingående urbergskor-

nen ha en diameter av max. 1 mm. Medeldiametern skulle endast uppgå till 0.25 mm. Ehuru denna frihet från grövre terrigent material kan sägas vara regel, finnas dock några få undantag härifrån. Sålunda har i flintan vid N. Sandby träffats enstaka, vittrade urbergskorn med en diameter av upp till 7 mm. Ett extremt undantag utgör den stundom nästan konglomeratartade flintan i skalstoftkalken vid Bjärnum. Denna innehåller sålunda mer eller mindre rikligt med bollar av fosforit och urberg. I ett löst flintblock invid brottet fann jag en kvartsboll med en diameter av ej mindre än 12 cm.

Även från regeln att flintan hör hemma i skalstoftkalken finnas några undantag. Vid mucronatalokalerna vid Barum och Grödby träffas sålunda flinta i fin skalgruskalk. I den grövre skalgruskalken vid Hörvik, likaledes av mucronataålder, har en enstaka flintbildning blivit funnen. I en moränskärning vid Lyngsjö i södra Kristianstadsområdet ha slutligen påträffats några block av en glaukonitisk kalksandsten, som delvis var omvandlad i spräcklig flinta.

Flintan inom området synes uteslutande tillhöra mucronatazonen. Några lokaler med skalstoftkalk, vid vilka *Bel. mucronata* ej blivit funnen, har jag på grund av närvaron av flinta ansett mig kunna räkna till mucronatazonen.

Flintan är ofta bunden till vissa zoner, som dock kunna vara olika inom skilda kritområden. I Lüneburgprofilen, som omfattar hela övre kritan (cenoman—mucronatakrita) förekommer sålunda flinta i övre turon och i quadratuskritan (Heinz, 1928). I Skåne förekommer flinta, förutom i mucronatakalken inom Kristianstadsområdet, i skrivkritan och danienkalken i Malmöområdet. Å Sveriges geol. unders. finnes ett block av Köpingesandsten, insamlat av Schmalensée, som delvis är flintutbildat. Slutligen omnämner Moberg (1886), att Gräserydsbergarten i Båstadsområdet ej så sällan uppvisar mindre, mörkgrå, flintartade partier. Sistnämnda flintbildning intar en särställning beträffande åldern, i det att den tillhör granulatuskritan.

Frågan om flintbildningarnas genesis kan ännu ej anses slutgiltigt löst. Jag kan ej i detta sammanhang ingå närmare härpå utan får hänvisa till den rikliga litteratur i ämnet, som finnes. Av modernare arbeten må nämnas de av Wetzel (1923), Klähn (1925), Linstow (1929) och Heinz (1930).

7. Glaukonit.

Glaukoniten förekommer stundom som spridda korn i såväl skalgrus- som skalstoftkalken inom området. Som redan Hennig (1899) påpekat, torde glaukoniten i dessa bildningar huvudsakligen upp-

träda alloktont. Mer allmänt förekommer glaukoniten i områdets konglomerat, dels som enstaka korn, dels som en mineralhud på fossil och konglomeratbollar samt slutligen även som en oregelbunden glaukonitimpregnering av konglomeratens matrix. Glaukoniten uppträder här såväl autoktont som alloktont.

Vid borrningar i södra Kristianstadsområdet ha glaukonitiska sand- och sandstenslager påträffats (sid. 263). Vid Åhus märkes ett verkligt grönsandslager, vilande på urberget (borrning).

Frågan om glaukonitens bildningssätt kan ännu ej anses slutgiltigt löst. Hadding (1932) har närmare diskuterat glaukonitproblemet i anslutning till en del svenska, glaukonitförande bergarter.

Glaukonit har aldrig träffats i kontinentala sediment. En annan sedimentgrupp, som skulle vara glaukonitfri, är enligt Hadding basalbildningarna till en sedimentserie. Som exempel framhållas bl. a. de basala konglomeraten och sandstenarna i Skånes krita.

De glaukonitförande basalkonglomeraten i NÖ Skåne få visserligen enl. Hadding ej betraktas som basala utan som intraformationala konglomerat. Jag har emellertid tidigare diskuterat denna fråga och därvid hävdat konglomeratens basala karaktär. Kritkonglomeratet vid Tormarp i Båstadsområdet erkänner Hadding (1927) däremot som ett verkligt basalkonglomerat. Detta innehåller strödda glaukonitkorn liksom bollar och fossil med glaukonitkrustor. Enligt Hadding skulle emellertid glaukoniten här uppträda alloktont. Glaukonitkornen och de glaukonitimpregnerade fossilen och bollarna skulle sålunda härröra från större djup. De skulle ha transporterats in mot land av bränningarna och på så sätt kommit att ingå i konglomeratet. Detta bildningssätt måste emellertid betraktas som högst osannolikt. Glaukonitförande basalkonglomerat ha f. ö. beskrivits av t. ex. Schander (1923) från Sachsen. Sistnämnda konglomerat, som är av cenoman ålder, vilar direkt å underliggande syenit.

De basala, delvis växtfossilförande sandstenarna inom Kristianstadsområdet äro visserligen i regel ej glaukonitförande, men har detta sin orsak i, att dessa sandstenar i stor utsträckning torde vara av terrestrisk karaktär. Vid Åhus har däremot, som ovan påpekats, träffats ett mäktigt grönsandslager, vilande direkt på urberget.

Beträffande glaukonitens bildningsdjup kunna vi ej komma ifrån, att medan den recenta glaukoniten i regel träffas först på djup större än omkr. 100 m, måste vi för den fossila glaukoniten stundom räkna med betydligt mindre djup. Detta är bl. a. fallet, då glaukoniten ingår i grova konglomerat eller i proximala skalgrusavlagringar som i NÖ Skåne. Twenhofel (1926) påpekar även, att »some of the Cambrian greensand beds of Wisconsin are mud cracked»,

Enligt Hadding har den fossila glaukoniten bildats i relativt kallt vatten. Detta skulle bl. a. framgå därav, att glaukoniten aldrig skulle förekomma tillsammans med vissa organismer, som äro kända som värmekrävande, såsom koraller, bryozoer och kokkoliter.

I Skåne förekommer emellertid glaukonit, ehuru vanligen sparsamt, i såväl bryozo- som kokkolitkalk. Hennig (1899) har påvisat, att glaukoniten uppträder autoktont i bryozokalken vid Limhamn. Även i skalgruskalken i NÖ Skåne, som karakteriseras av en riklig bryozofauna, förekommer glaukonit. Ehuru korallkalken i Skåne i sig själv ej är glaukonitförande, förekommer den dock som stockar och linser i bryozo- och kokkolitkalk, vilket utvisar, att sistnämnda kalktyper måste bildats under samma temperaturförhållanden som korallkalken.

Ehuru man ej kan omfatta Cayeux' extrema ståndpunkt (1897), att glaukoniten uteslutande bildas vid diagenetiska processer, måste man dock uppfatta den ofta uppträdande, oregelbundna glaukonitimpregneringen i konglomeratens matrix och i belemnitbankar som en sekundär företeelse. Denna sekundära glaukonitimpregnering kan dock tänkas ha försiggått på ett tidigt stadium och submarint.

När glaukoniten uppträder som mineralhud på konglomeratbollar eller fossil måste denna enl. Hadding ha bildats före avsättningen av omgivande detritus. Så behöver emellertid ej alltid vara fallet. I några konglomerat inom området har jag påträffat konkretionära bildningar (falska kalkbollar), som uppstått genom en glaukonit- och fosforitimpregnering, som är sekundär till sin natur (fig. 36, sid. 265).

8. Fosforit.[1]

Fosforitbollar förekomma tämligen allmänt i basalkonglomeraten liksom även i en del marginalkonglomerat inom området. I konglomeraten ingå stundom fosforitomvandlade skal. Slutligen märkas spridda fosforitbollar i den skrivkritartade kalken vid Bjärnum.

I motsats till ex. Voigt (1929) anser jag, att fosforitbollarna i områdets konglomerat äro mer eller mindre in situ bildade konkretioner, alltså inga äkta bollar. Bollarnas ofta starkt glättade yta får ej tillskrivas en mekanisk polering, utan utgöres, som Stolley framhållit, av en sekundärt bildad mineralhud (jfr sid. 265). Någon anledning att i likhet med Voigt tänka sig fosforitbollarna som rester av äldre, förstörda sediment synes mig ej föreligga, så länge man saknar verkliga fossilbelägg härför. Ej fullgången fosforitbildning finner man exem-

[1] Fosforiten diskuteras även i samband med konglomeraten (sid. 264 o. 267). Jfr även redogörelsen för fosforsyrehalten i kritkalken (sid. 273).

pel på hos de mer eller mindre fosforithaltiga kalkkonkretionerna i Bjärnumskonglomeratet. För områdets fosforitkonkretioner har jag kommit till samma uppfattning som HEDSTRÖM (1896) beträffande de kambrosiluriska, nämligen »att de i regel äro bildade vid en transgression».

V. Fossilen ur stratigrafisk synpunkt.

Översikter av Skånes kritfauna finnas av LUNDGREN (1888:a) och HENNIG (1910), till vilka arbeten jag får hänvisa. Nedan meddelas några rättelser och kompletteringar av HENNIGS fossillista för Kristianstadsområdet.

Följande fossil, vilka av HENNIG förts enbart till mammillatuszonen, äro gemensamma för hela översenon (mammillatus- och mucronatazonen): *Leptophyllia baltica* HNG,[1] *Crania Stobaei* LGN, *Rhynchonella Angelini* LGN, *Terebratula Malmi* v. HAG., *Magas Schloenbachi* LGN, *Ostrea lobata* MARKL., *Ostrea Marklini* LGN, *Lima Hoperi* MANT., *Radiolites suecicus* LGN, *Cardium productum* SOW. och *Liopistha aequivalvis* GOLDF.

Följande arter, vilka av HENNIG förts enbart till mucronatazonen, förekomma likaledes i hela översenon: *Crania craniolaris* L. och *Thecidium digitatum* SOW.

Crania Bromelli LGN och *Crania comosa* BOSQ. uppges av HENNIG tillhöra mucronatazonen i st. f. mammillatuszonen. *Terebratula carnea* SOW. är ej upptagen i HENNIGS fossiltabell. Arten förekommer dock vid V. Olinge (mammillatuszonen) och Bjärnum och Bjärlången (mucronatazonen).

LUNDGREN (1894) anför *Magas costatus* WAHL. och *Magas spathulatus* WAHL. som karakteristiska för mammillatuszonen. I mucronatazonen skulle de däremot förekomma mycket sällsynt. Så är emellertid ej fallet. *Magas spathulatus* förekommer sålunda synnerligen talrikt i mucronatakalken t. ex. vid Åraslöv och Röinge. Även *Magas costatus* är ett tämligen vanligt fossil vid en del mucronatalokaler.

De inom området uppträdande brakiopoderna kunna i allmänhet ej tillskrivas något stratigrafiskt värde. Ett undantag utgör dock *Thecidium vermiculare* SCHLOTH., som endast är funnen i områdets mucronatakalk. Arten förekommer även i sandkalk av mucronataålder (Köpingesandstenen) i Rödmöllaområdet, liksom i översta mucronatakritan i England (JUKES-BROWN, 1904) samt i skrivkritan i Danmark (RAVN, 1903). Då jag ej funnit någon uppgift på, att arten skulle före-

[1] Arten har av HENNIG framhållits som en särskilt karakteristisk form för mammillatuszonen.

komma i äldre eller yngre bildningar än mucronatakritan, torde den kunna betraktas som ett karakteristiskt fossil för denna zon.

Lamellibranchiaterna[1] äro likaledes av ringa stratigrafiskt värde. Även bland dessa finnes dock ett undantag, nämligen *Ostrea lunata* Nilss. i Åhussandstenen, som tillhör yngsta mucronatakritan (zon med *O. lunata* i England). Jfr sid. 276.

Beträffande den enda lokalen av westfalicusålder inom området, Ringeleslätt, har jag tidigare påpekat (1930), att de därstädes uppträdande lamellibranchiaterna och brakiopoderna även förekomma i områdets mammillatus- och mucronatazoner.

Det stratigrafiska värdet av områdets echinider kan ej anses närmare känt. Hittills saknas åtminstone de tvenne arter, som i Tyskland särskilja övre och undre quadratuskritan (*Offaster pilula* och *Offaster corculum*) liksom *Micraster glyphus*, som karakteriserar understa mucronatakritan i Tyskland (Stolley, 1930).

Enligt Hennig (1900:a) äro bryozoerna dåliga ledfossil. Voigt (1930:a) anser däremot, att bryozoernas roll som ledfossil i kritan betydligt underskattats, detta huvudsakligen beroende på, att vår kännedom om bryozofaunan och dess geografiska utbredning hittills varit ringa.

Av Hennigs fossiltabell (1910) framgår, att de inom Kristianstadsområdet uppträdande bryozoarterna äga följande vertikala utbredning:

35 arter förekomma enbart i mammillatuszonen.
7 » » » » mucronatazonen.
18 » » i hela översenon.
10 » » » » » och i Malmöområdets danien.

Vad som bl. a. minskar bryozoernas värde som ledfossil, är deras beroende av facies. Av de av Hennig anförda bryozoerna från området äro sålunda samtliga funna i skalgruskalk. Från mucronatakritans skalstoftkalk uppges däremot ej en enda art. Själv har jag visserligen senare funnit bryozoer även vid lokaler med skalstoftkalk, t. ex. N. Sandby och Hullingarydstorp, men den stora skillnaden i bryozoernas frekvens i respektive skalgrus- och skalstoftkalk framstår dock. Andra distala sediment, t. ex. skrivkritan, äro däremot rika på bryozoer.

[1] För uppdelningen av undersenon äro *Inoceramus*-arterna av betydelse. Deras stratigrafiska roll i översenon är däremot ännu ej utredd. För övrigt uppträda *Inoceramus*-arter i allmänhet tämligen sparsamt och sällan med hela skal inom området. Docent R. Heinz, Hamburg, har godhetsfullt bestämt följande arter från området: *Sphenoceramus* cf. *patootensis* Lor., *Sphenoceramus* n. sp. aff. *patootensis* Lor. och *Boehmiceramus* aff. *langi* Chaff. från Ignaberga; *Clinclidoceramus* cf. *pinniformis* Will. från Oretorp; *Boehmiceramus* (*Haploceramus*) *teutonicus* Heinz, cf. *Boehmiceramus decipiens* Zitt., *Mimoceramus helgolandicus* Heinz och *Selenoceramus?* sp. från Tvöklack; *Heliocerami?* sp. eller *Germanoceramus?* sp. från Barnakälla samt *Sphenoceramus* sp. från Ringeleslätt.

En särställning ur stratigrafisk synpunkt intar belemniterna inom området. Stolleys arbete (1897), »Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon sowie die dasselbe charakterisirenden Belemniten» kan sägas vara grundläggande för senonstratigrafien inom Nordeuropa. De av Stolley fastställda belemnitzonerna stå sig alltjämt. Särskilt beträffande undersenon har dock en ytterligare uppdelning, i främsta rummet baserad på ammoniter och *Inoceramus*-arter, ägt rum.

Vad som särskilt bidragit till belemniternas värde som ledfossil är deras oberoende av facies liksom stora horisontella utbredning (jfr Stolley, 1916). Oberoende av facies träffas de sålunda inom senon i Tyskland, Frankrike, England, Baltikum och Ryssland. Man kan visserligen som Heine (1929) för ett visst område (Westfalen) bygga upp senonstratigrafien enbart på *Inoceramus*-arter, eller som Lambert (1879 o. 1882) indela Frankrikes övre krita i echinidzoner. Ett överförande av denna stratigrafiska indelning på andra kritområden i Nordeuropa blir emellertid i vissa fall helt ogenomförbart. Ett slopande av belemniterna som ledfossil skulle exempelvis innebära, att Kristianstadsområdets kalkavlagringar ej kunde stratigrafiskt särskiljas.[1]

Belemnitarter inom Kristianstadsområdet:

Actinocamax westfalicus Schlüt. är endast funnen i westfalicuskalken vid Ringeleslätt.

Actinocamax verus Mill. förekommer ytterst sällsynt vid Ringeleslätt. Arten är ny för området. *Act. verus* uppträder tämligen allmänt i granulatuskrita. I övre westfalicuskrita förekommer den även, ehuru städse sparsamt. Fyndet av arten vid Ringeleslätt stöder ytterligare lokalens westfalicusålder.

Actinocamax quadratus Bl.[2] är ledfossil för Tysklands quadratuskrita. Arten är träffad i områdets mammillatuskalk vid Söndraby, Flackarp, V. Ivö, lokal 2 och 4, Ivöbrottet och Ignaberga. De tre sistnämnda lokalerna äro nya fyndplatser för arten.

I Rödmölla—Tosterupsprofilen inom Rödmöllaområdet är *Act. quadratus* funnen enbart i mammillatuszonens äldsta del (undre delen av Tosterupskonglomeratet). För Kristianstadsområdet är det vanskligt att enbart på grundval av lokalernas höjd ö. h. avläsa deras relativa åldersförhållande. Vad beträffar de mammillatuslokaler, där *Act. quadratus* är funnen, tala emellertid inga skäl emot, att dessa skulle till-

[1] Åtminstone med vår nuvarande kännedom om områdets fauna.

[2] Till denna art höra även de belemnitexemplar från Söndraby och Flackarp, som av De Geer bestämts till *Act. granulatus* och *Act. westfalicus* (se lokalbeskrivningen).

höra mammillatuszonens äldsta del. Ingen av lokalerna uppvisar någon större höjd ö. h. (vid Ivöbrottet är *Act. quadratus* endast träffad i de lägre kalkhorisonterna). Vidare saknas *Act. quadratus* vid de mer nordligt belägna mammillatuslokalerna.

Vid några få lokaler i Nordtyskland ha enstaka exemplar av *Act. mammillatus* påträffats i allra översta delen av quadratuskritan (på gränsen till mucronatakritan). Med stöd härav har tidigare likhetstecken satts mellan Skånes mammillatuskrita och Nordtysklands quadratuskrita. En dylik parallellisering kan emellertid diskuteras. Diagrammet (fig. 39) avser att klarlägga belemnitarternas uppträdande i Nordtyskland och Skåne.

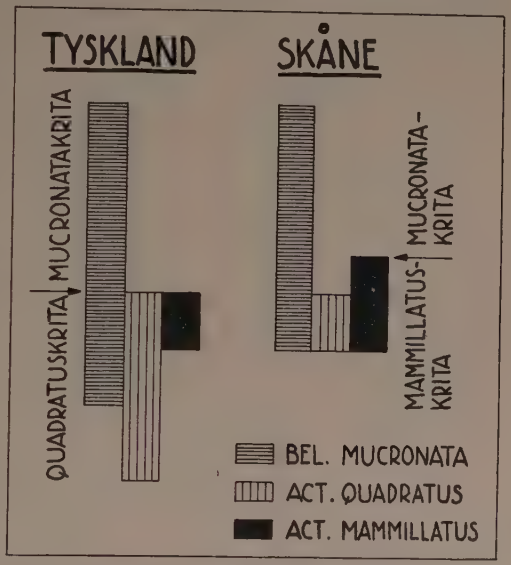


Fig. 39. Diagram, visande vissa belemnitarters vertikala utbredning i Tyskland och Skåne.

Av diagrammet framgår, att översta delen av Tysklands quadratuskrita sammanfaller med mammillatuskritans undre del. Den övre mammillatuskritan åter kommer att motsvara understa delen av Tysklands mucronatakrita. Detta förklarar det förhållandet, att *Bel. mucronata* ej är direkt sällsynt i mammillatuskritan. Inom Kristianstadsområdet är arten funnen vid sammanlagt 28 mammillatuslokaler. I Tyskland förekommer däremot *Bel. mucronata* med enstaka individ endast i övre quadratuskritan. I Lüneburgprofilen märkes dock mer talrikt med *Bel. mucronata* i de översta quadratusskikten (på gränsen mot mucronatakrita), och just i dessa skikt har *Act. mammillatus* påträffats. Ett likartat förhållande möter oss vid Flackarp i Kristianstadsområdet, där i mammillatuskalken förutom *Act. quadratus* påträffats ej mindre än 13 ex. av *Bel. mucronata*.

Stolley (1930) gör dock gällande, att *Act. quadratus* i Skånes mammillatuskrita har en utbildning, som är karakteristisk för undre quadratuskritan i Nordtyskland. Härigenom skulle mammillatuskritan framstå som fullt ekvivalent till quadratuskritan. Bland de av mig insamlade ex. av *Act. quadratus* från Skåne finnas dock slanka rostra, som måste föras till Stolleys varietet »*gracilis*», karakteristisk för övre qua-

dratuskritan. Det synes mig därför — åtminstone tillsvidare — vara säkrast att bygga på föreliggande geologiska fakta, enligt vilka *Act. mammillatus* endast är träffad i övre quadratuskrita och *Act. quadratus* i sin tur endast i undre mammillatuskrita.

Actinocamax mammillatus Nilss. är ledfossil för mammillatuszonen. För sambandet mellan mammillatuskritan i Skåne och quadratuskritan i Nordtyskland har tidigare redogjorts. *Act. mammillatus* har träffats i morän som lösa exemplar utan vidhängande bergart på ett flertal platser i Nordtyskland (från Holstein genom Mecklenburg, Väst- och Ostpreussen till Ryssland). Enligt Linstow (1913) måste denna stora utbredning tyda på, att arten förekommer i fast klyft inom ett område i södra Östersjön, S och SO om Gotland.

Belemnitella mucronata Schloth. utgör i viss mån ledfossil för mucronatakritan. Artens vertikala utbredning är anmärkningsvärd. I skalgruskalk av mucronataålder inom Kristianstadsområdet förekommer den ofta rikligt, stundom ansamlad till belemnitbankar. Genom hela mammillatuskritan i Skåne uppträder arten mer eller mindre sporadiskt. Gränsen mellan mammillatus- och mucronatakrita bestämmes av försvinnandet av *Act. mammillatus*.[1]

Tidigare har påpekats, att Skånes mammillatuskrita delvis torde motsvara understa delen av Nordtysklands mucronatakrita.

Hittills har *Bel. mucronata* endast träffats i övre quadratuskritan i Tyskland. I granulatuskrita förekommer den däremot i såväl Tyskland som i Skåne samt i westfalicuskrita vid Ringeleslätt och Rödmölla, ehuru städse sparsamt.

Riedel (1931) liksom Wolansky (1932) uppfatta *Bel. mucronata* som ett slutled av den fylogenetiska serien *Act. westfalicus—Act. quadratus*, som karakteriseras av ett tilltagande alveoldjup. *Bel. mucronata* har ungefär dubbelt så djup alveol ($^1/_2$ av rostrums längd) som *Act. quadratus*. Denna uppfattning måste emellertid betraktas som felaktig, då nämligen *Bel. mucronata* som art är äldre än *Act. quadratus*.

VI. Områdets skalbanksfacies.[2]

Kalksedimentationen inom området har betingats av en omfattande skalbanksbildning. Skalbankarna ha nått sin största mäktighet och

[1] *Bel. mucronata* är hittills funnen vid 28 st mammillatuslokaler inom området. Vanligen förekommer arten tämligen sparsamt vid dessa. Undantag härifrån finnas emellertid. Vid Ignaberga, lokal 7, uppgick antalet ex. av *Bel. mucronata* till $^1/_5$ av hela belemnitantalet (resten utgjordes av *Act. mammillatus*). Ett extremt fall utgör Ebbetorpslokalen, där *Bel. mucronata* är mer talrikt representerad än *Act. mammillatus*, respektive 53 och 20 ex. De Geer har av denna anledning räknat lokalen till mucronatazonen. Det synes mig emellertid vara mer konsekvent, att även betrakta Ebbetorp som en mammillatuslokal. Som jämförelse kan nämnas, att i de översta quadratuslagren vid Lüneburg *Bel. mucronata* är mer allmän i vissa skikt än *Act. quadratus* (Heinz, 1926).

[2] Jfr även E. Voigt (1929 o. 1931).

utbredning längs horstarna och kring urbergsklackarna, särskilt i områdets nordostliga del. Här torde särskilt gynnsamma betingelser för skalbanksbildning förelegat i form av klart vatten och förekomsten av kustströmmar. Villands brutna landyta med dess djupa dalgångar och brant uppstickande klackar har utgjort en skärgård, som befrämjat uppkomsten av dylika strömmar. För de sen- och postglaciala skalbankarna i Bohuslän har ODHNER (1927) just påvisat kustströmmarnas betydelse för faunans utveckling.

Likartad faciesutbildning träffas inom Båstadsområdet, som likaledes begränsas av urberg. Ehuru detta område saknat en »kritskärgård», har dock säkerligen den även då existerande Hallandsås givit upphov till kustströmmar liksom i den nutida Laholmsbukten (jfr VON POST, 1933). I Rödmöllaområdet åter, där krithavets kust utgjorts av lättabraderade bergarter tillhörande rät-lias och silur, ha kritsedimenten en övervägande märglig eller sandig karaktär.

Skalgrusfacies (»Klippenfazies»)[1] märkes slutligen i cenoman i Sachsen, Böhmen och Westfalen liksom i neokom och emscher vid nordvästranden av Harz (SCHANDER, 1923. VOIGT, 1929). Som karakteristiskt för denna facies anför SCHANDER följande, som även har sin tillämpning på Kristianstadsområdet:

1. Petrographische Ausbildung: Kalkig, teilweise sehr grobe und mächtige Konglomerate führend.
2. Sehr unruhige Unterkante.
3. Starke Mächtigkeitsunterschiede.
4. Rasches Auskeilen — lokaler Charakter.
5. Sehr fossilreich.
6. Bestimmter Faunenkreis.

För de kvartära skalbankarna ha HALDEN (1917), SANDEGREN (1924, 1931) m. fl. påpekat dessas alloktona karaktär.[2] Kritskalbankarna i NÖ Skåne äro likaledes i stort sett alloktona. Endast undantagsvis kan i vissa skikt, t. ex. vid Ivöbrottet, påträffas smärre *Ostrea*-ansamlingar av trolig autokton karaktär (skalen sitta fastvuxna på varandra). Av lamellibrachiaterna träffas mer sällan sammanhängande skalhalvor. Enligt RICHTER (1922) kunna även dylika ha transporterats längre

[1] Man skulle även kunna tänka sig benämningen »skärgårdsfacies».

[2] DE GEER (1910) hävdar däremot skalbankarnas autoktona karaktär. ANTEVS (1928) intar en förmedlande ställning, i det han anser, att skalbankarna uppbyggas av såväl alloktont som autoktont material. Själv har jag, efter en del exkursioner på Västkusten, det bestämda intrycket av, att skalbankarna därstädes åtminstone i stort sett måste betraktas som alloktona, ehuru någon längre materialtransport i regel ej torde ha ägt rum.

sträckor.[1] Vissa brakiopoder (*Terebratula* och *Rhynchonella*) förekomma oftast med sammanhängande skal, vilket får tillskrivas goda låsanordningar hos dessa.

Skalbankarna på Västkusten äro bildade under en landhöjningsperiod. I de postglaciala skalbankarna förekomma som följd därav mer eller mindre med omlagrade skal, härrörande från eroderade senglaciala leror eller skalbankar.

Man kan nu fråga sig, om även skalbankarna inom Kristianstadsområdet uppvisa en blandfauna, tydande på omlagring av äldre skalförekomster. Som framgått av närmast föregående kapitel, äro i stort sett endast belemniterna användbara för åldersbestämningar. Det ligger i detta sammanhang nära till hands att antaga, att de lokaler, vid vilka såväl *Act. mammillatus* som *Bel. mucronata* förekomma, tillhöra mucronatazonen i st. f. mammillatuszonen. *Act. mammillatus* skulle sålunda förekomma sekundärt vid dessa lokaler och härröra från eroderade mammillatuslager.

Ett flertal skäl tala emellertid bestämt emot en dylik uppfattning. Först och främst förekommer *Bel. mucronata* inom andra kritområden i lager, som bevisligen t. o. m. äro äldre än mammillatuskritan. I Kristianstadsområdet förekommer även *Bel. mucronata* i skalgruskalk av westfalicusålder (Ringeleslätt). För denna lokal är det närmast omöjligt att tänka sig, att den skulle tillhöra mucronatazonen och att de här uppträdande *Act. westfalicus* och *Act. verus* skulle vara omlagrade. I så fall skulle man nämligen även vänta sig *Act. mammillatus* bland det redeponerade materialet.

Det må vidare påpekas, att *Bel. mucronata* i regel förekommer sparsamt vid mammillatuslokalerna. Vid en enda mammillatuslokal (Ebbetorp) är *Bel. mucronata* mer talrikt representerad än *Act. mammillatus*. Då sistnämnda lokal är utbildad med skalstoftfacies, har man ej heller beträffande denna anledning att misstänka omlagrat material.[2] Först i och med försvinnandet av *Act. mammillatus* börjar *Bel. mucronata* uppträda mer rikligt, stundom t. o. m. ansamlad till belemnitbankar. Som Antevs (1928) påpekat, äro procenttalen av säkra senglaciala skal i de postglaciala skalbankarna städse tämligen obetydliga. Skulle de kritlokaler, där *Act. mammillatus* och *Bel. mucronata* förekomma tillsammans, betraktas som mucronatalokaler, skulle vi

[1] »Es spricht nichts dagegen, dass die Muscheln lebend ausgespült wurden und erst am Einbettungsort starben; doch zwingt ihre Zweiklappigkeit und Öffnung auch nicht zu dieser Annähme. Wir beobachteten an gezeichneten Schalen von *Mytilus* und *Cardium*, dass sie sich in zweiklappigem, geöffnetem Zustand mehrere Tage lang in der Brandung hielten und in dieser Zeit längere Wege (wohl mehr als die beobachteten einigen Hundert m) zurücklegten.»

[2] Håsta, lokal IV, där *Bel. mucronata* förekommer rikligt medan av *Act. mammillatus* ett enda ex. anträffats, har jag fört till mucronatazonen.

däremot få räkna med, att de omlagrade *Actinocamax*-rostra betydligt överstiga antalet ex. av *Bel. mucronata*, samtidigt som vi måste konstatera ett obegripligt avtagande i frekvensen av sistnämnda art. Emot en omlagring talar ytterligare det förhållandet, att rostra av *Act. mammillatus* vid ifrågavarande lokaler ej äro mer nötta än vid andra mammillatuslokaler.

Av ovanstående framgår, att vi ej ha anledning att misstänka, att omlagrade skal av mammillatusålder ingå i områdets mucronataskalbanker.

Karakteristiskt för området är, att kritlokaler av olika ålder ofta intaga till synes orimliga höjdlägen i förhållande till varandra. Av tvenne närbelägna, olikåldriga lokaler kan sålunda den yngre kalken (mucronatakalken) intaga en lägre nivå än den äldre mammillatuskalken. Detta förhållande har föranlett De Geer att antaga, att mucronatakalken delvis avsatts samtidigt med mammillatuskalken ehuru på större djup. De stundom till synes orimliga höjdlägena av lokalerna förklaras emellertid av sedimentationens egenartade karaktär inom området: en oregelbunden skalbanksbildning i ett ouppfyllt bäcken. Detta gör, att man enbart på grundval av lokalernas höjd ö. h. ej kan avläsa deras relativa ålder.

Om man har ett antal mammillatus- och mucronatalokaler inom ett område och i en godtycklig riktning drager en profillinje, på vilken lokalerna inprojicieras, blir den därvid erhållna profilen stundom helt missvisande. Endast i de fall, då profillinjen mer eller mindre sammanfaller med sedimentationsriktningen, erhålles en profil, som åskådliggör de verkliga avlagringsförhållandena (fig. 40).

Det förhållandet, att skalgruskalk av mammillatusålder förekommer närmast horstarna liksom intill en del urbergsklackar, medan proximal mucronatakalk vidtager först på större avstånd från dessa, beror enbart på, att mucronatakalken borteroderats på de högre nivåerna.

Områdets skalgrusavlagringar uppbyggas väsentligen av lamellibranchiater, brakiopoder och grovstammiga bryozoer. Faunan är i stort sett tämligen likartad vid de skilda lokalerna inom området, oberoende av dessas ålder. Detta gäller även för westfalicuskalken vid Ringeleslätt, där samtliga hittills artbestämda fossil (förutom belemniterna) även förekomma i områdets mammillatus- och mucronatazon.

Av lamellibranchiaterna äro *Ostrea*-arterna kvantitativt viktigast. Allmännast förekommande äro: *O. cornu arietis*, *O. diluviana*, *O. haliotoidea*, *O. hippopodium*, *O. incurva* och *O. semiplana*.

Av *Spondylus*-arterna är *Sp. labiatus* särskilt allmän. Släktena *Lima* och *Pecten* äro representerade med resp. 8 och 15 arter. Av övriga lamellibranchiater, karakteristiska för områdets skalgruskalk, må

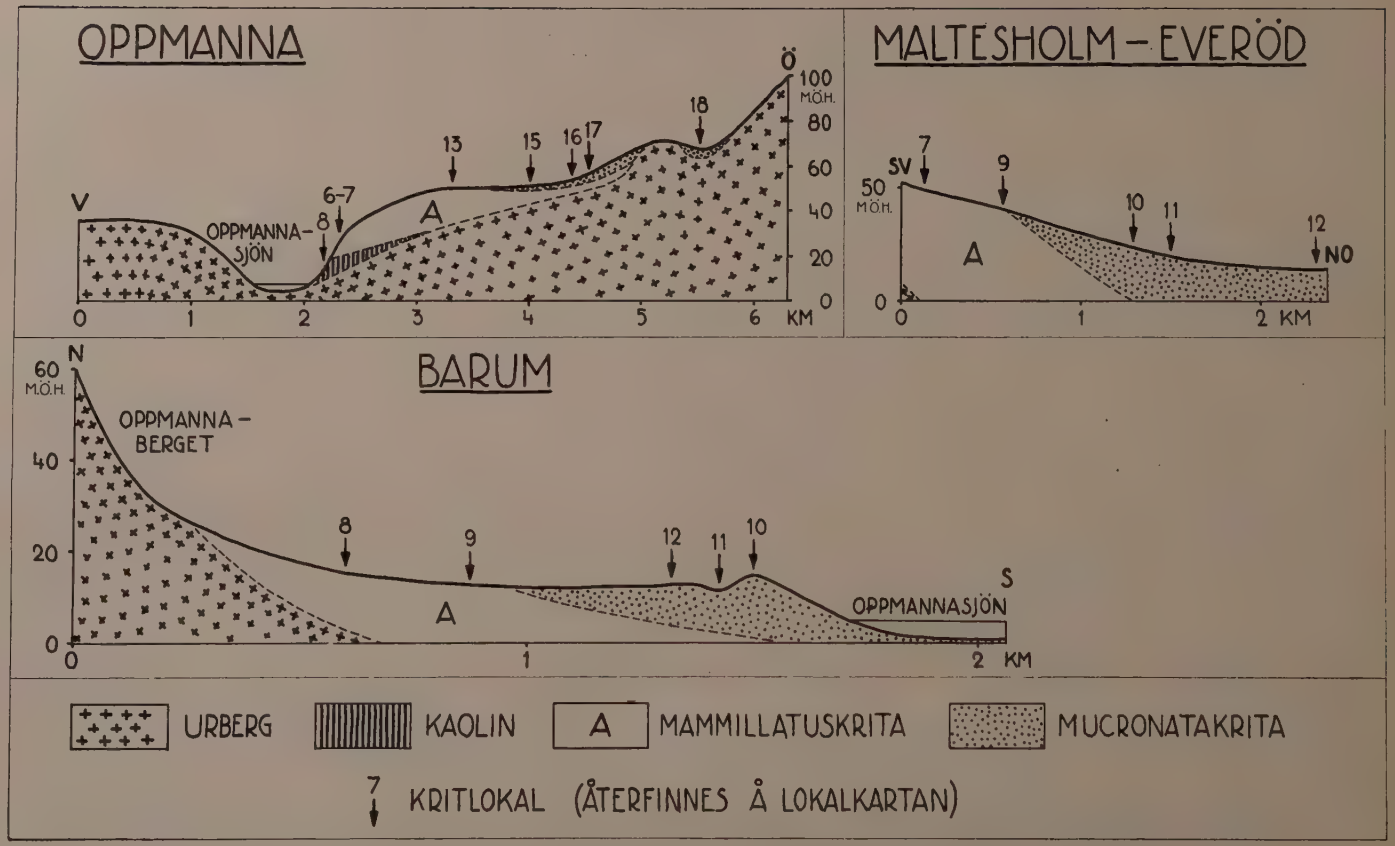


Fig. 40. Schematiska profiler genom en del kritlokaler (jfr lokalkartorna).

nämnas *Radiolites suecicus* och *Neithea quinquecostata*. *Inoceramus*-arterna äro däremot i allmänhet sällsynta.

Av brakiopoderna äro följande arter särskilt allmänna: *Crania craniolaris*, *Cr. spinulosa*, *Rhynchonella ala*, *Rh. Angelini*, *Terebratulina striata*, *Terebratula longirostris*, *T. praelustris* och *Magas spathulatus*.

I skalgruskalk av mammillatusålder är *Act. mammillatus* allmän; detsamma gäller om *Bel. mucronata* i mucronatakalken. Taggar och plåtar av echinider förekomma även mer eller mindre rikligt. Gastropoder äro däremot sällsynta (utom vid några få lokaler, t. ex. Ivöbrottet). Övriga djurgrupper (t. ex. koraller, mikroorganismer) spela en högst underordnad roll inom området.

I motsats till skalgruskalken är den distala skalstoftkalken synnerligen fossilfattig. Mer allmänt förekomma endast *Bel. mucronata* och *Ostrea vesicularis*. Särskilt påfallande är den så gott som totala frånvaron av brakiopoder. Släktena *Crania* och *Magas* saknas helt, och av övriga släkten (*Rhynchonella*, *Terebratula* och *Terebratulina*) äro endast några få arter kända från enstaka lokaler.

VII. Översikt av krittransgressionens förlopp inom området.[1]

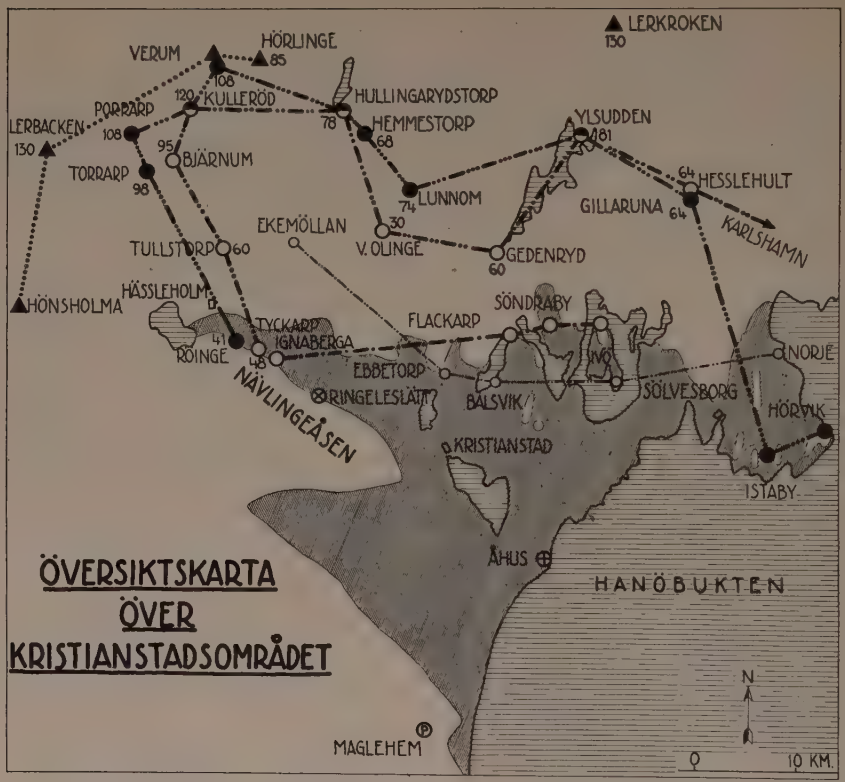
Beträffande krithavets utbredning under westfalicustid föreligga ytterst få fakta. Westfalicuskrita är sålunda träffad i form av skalgruskalk vid en enda lokal inom området (Ringeleslätt). Distala sediment av denna ålder äro däremot helt okända. Westfalicustransgressionen torde endast ha berört bäckenets sydligare och samtidigt djupare parti.

Granulatuskrita är hittills ej påträffad inom området. Om detta enbart beror på en tillfällighet, eller om en regression föregått den följande mammillatustransgressionen kan ej med säkerhet avgöras. Inom såväl Båstads- som Rödmöllaområdet finnes granulatuskrita. Däremot saknas dylik på Bornholm.

Som ett uttryck för det äldre mamillatushavets gräns mot N få de mammillatuslokaler, som föra *Act. quadratus* betraktas (jfr sid. 285). Den quadratusförande kalken har uteslutande skalgruskaraktär.

Transgressionen har under yngre mammillatustid gått ytterligare mot N. Den högst belägna lokalen är Kulleröd (120 m ö. h.). I samma mån, som gränsen för mammillatuskalk med proximal facies förskjutes mot N, följer gränsen för samtidigt avsatta distala sediment efter. Den linje, som å översiktskartan sammanbinder lokalerna med skalstoftkalk av ung mammillatusålder, representerar nordgränsen för distala sediment av denna ålder.

[1] Jfr översiktskartan, fig. 41.



Block av paleocen och danien.
Geschiebe von Paleozän und Danien.

Åhussandsten.
Åhussandstein.

Nordgräns för skalgrus- och skalstoftkalk av mucronataålder.
Nordgrenze der Trümmerkreide und Grobkreide vom Mucronatenalter.

Mucronata-mammillatuslokal.
Mucronaten-Mammillatenlokalität.

Nordgräns för skalgruskalk av yngre mammillatusålder.
Nordgrenz der Trümmerkreide von jüngerem Mammillatenalter.

48 = m ö. h. (*ü. d. M.*)

Nordgräns för skalstoftkalk av yngre mammillatusålder.
Nordgrenze der Grobkreide von jüngerem Mammillatenalter.

Nordgräns för skalgruskalk av äldre mammillatusålder.
Nordgrenze der Trümmerkreide von älterem Mammillatenalter (mit Act. quadratus).

Westfalicuslokal.
Emscherlokalität.

Nordgräns för kaolinlokaler.
Nordgrenze der Kaolinlokalitäten.

Sammanhängande kritberggrund (efter Grönwall, 1915).
Zusammenhängendes Gebiet der Kreidegesteine.

Fig. 41.

Hennig (1910) har antagit en regression på övergången mellan mammillatus- och mucronatatid. Hennigs bevis härför äro emellertid ej övertygande (jfr sid. 215). I likhet med Stolley (1930) och Tro-

EDSSON (1930) anser jag, att vi i stället få räkna med en utvidgad transgression. Visserligen är den högst belägna mucronatalokalen identisk med den högsta mammillatuslokalen (Kulleröd). Å andra sidan ha flertalet av de nordligaste mucronatalokalerna skalstoftkaraktär. Då skalstoftkalken får betraktas som ett mer eller mindre distalt sediment, måste mucronatahavet sålunda gått längre mot N, än vad de bevarade denudationsresterna utvisa. Dock behöver man ej tänka sig någon avsevärd förskjutning mot N av mucronatahavets gräns. Maximala avståndet mellan gränslinjerna för skalgruskalk och skalstoftkalk av mammillatusålder uppgår endast till omkr. 2 mil, och är det även troligt, att skalstoftkalk kan ha avlagrats betydligt närmare en kustlinje, än vad denna siffra anger. De spridda kaolinlokalerna N och V om gränsen för anstående krita, av vilka några ligga omkr. 130 m ö. h., vittna likaledes om en mer utvidgad transgression, än vad den nuvarande denudationsgränsen för kritkalk utvisar. Under mucronatatid (möjligen redan under mammillatustid) har förbindelse sannolikt uppnåtts med Båstadsområdet.

Enligt VOIGT (1929) skulle skalgruskalken av mucronataålder inom området enbart tillhöra understa mucronatakritan, medan skalstoftkalken skulle tillhöra mellersta mucronatakritan. Denna åldersdatering är emellertid helt godtycklig. VOIGT har sålunda tänkt sig, att de distala sediment, som skulle motsvara skalgruskalken av mucronataålder, avsatts utanför det nuvarande kritområdet. Förhållandena vid Balsvik, där skalstoftkalk av mucronataålder direkt överlagrar skalstoftkalk av mammillatusålder, utvisa att VOIGTS antagande är oriktigt.

I Bjärnumstrakten ligga flertalet kritlokaler omkr. 100 m ö. h. (Hörjaåsens högsta punkt 149 m ö. h.). S och SO om Immeln, där urbergsklackarna nå en höjd av upp till 180 m ö. h., träffas däremot kritlokalerna aldrig på större höjd än 60—70 m ö. h. Den högsta kritlokalen på Nävlingeåsen (Vedhuggets grotta) ligger 64 m ö. h. Man kunde nu antaga, att Bjärnumslokalernas större höjd ö. h. jämfört med övriga kritlokalers inom området har sin orsak i en senare, olikformig landhöjning. Säkra bevis härför saknas emellertid. Frånvaron av högre belägna kritlokaler inom Villands härad kan mycket väl förklaras av, att erosionen verkat betydligt kraftigare inom detta kuperade område.

Som framgår av översiktskartan, skär mammillatusgränsen i östligaste delen av området mucronatagränsen och blir den nordligare av de två. I Blekinge, frånsett Listerlandet, saknas hittills mucronatalokaler. Av detta förhållande skulle man vilja sluta sig till en stjälpning av området, som resulterat i en regression före mucronatatiden. Mucronatahavet skulle m. a. o. aldrig ha transgrederat över Blekinges kustland. I Blekinge, förutom Listerlandet, äro emellertid

hittills endast tvenne mammillatuslokaler (Karlshamn och Kuggeboda) kända. De obetydliga kritlämningar, som sålunda finnas bevarade, vittna om en kraftig erosion av kritberggrunden. Att söka bedöma avlagringsförhållandena endast med stöd av ett par kritlokaler måste betraktas som ytterst vanskligt. Då vi inom Kristianstadsområdet i övrigt ha bevis för en mucronatatransgression, är det högst sannolikt, att mucronatahavet transgrederat även över Blekinges kustland, ehuru mucronatasedimenten blivit borteroderade därstädes eller äro täckta av kvartära avlagringar.

Vid slutet av mucronatatid inträdde en regression. Härvid avlagrades Åhussandstenen, områdets yngsta kritbildning, i det nuvarande kritområdets perifera del.

Kristianstadsområdet uppvisar sålunda en enhetlig sedimentationscykel. Den inledes med de basala sandavlagringarna, fortsätter med skalgrus- och skalstoftkalken och avslutas med Åhussandstenen.

Block och fossil av paleocen och danienålder, funna vid Maglehem, utvisa att bergarter av denna ålder anstå Ö om Kristianstadsområdet på Östersjöns botten (Sandegren, 1914).

VIII. Jämförelse med övriga kritområden i Sydsverige samt Danmark.[1]

I anslutning till det stratigrafiska schemat för ifrågavarande områden komma en del stratigrafiska spörsmål att närmare diskuteras. Samtidigt meddelas en del kompletterande iakttagelser från Rödmöllaområdet, inom vilket jag haft tillfälle att utföra några detaljundersökningar. Däremot anser jag det i detta sammanhang vara onödigt att lämna en översiktlig framställning av de olika kritområdena. Jag får i stället hänvisa till de sammanfattande arbeten, som finnas (t. ex. Törnebohm o. Hennig, 1904. Erdmann, 1911—15. Wiman, 1916. Madsen, 1928).

B o r n h o l m. Bavnoddegrönsanden tillhör översta delen av westfalicuskritan. Arnagerkalken har av Ravn förts till övre turon på grund av närvaron av *Scaphites Geinitzi*. Stolley (1930) anser denna artbestämning vara felaktig och räknar Arnagerkalken till mellersta westfalicuskritan. I en senare uppsats vidhåller emellertid Ravn (1930) riktigheten av sin bestämning. Till förmån för Stolleys uppfattning tala ett par *Inoceramus*-bestämningar av R. Heinz (meddelade i Stolleys uppsats). I Arnagerkalken skulle sålunda enligt Heinz före-

[1] E. Voigt har i sin avhandling över »Die Lithogenese der Flach- und Tiefwassersedimente des jüngeren Oberkreidemeeres» (1929) lämnat en jämförande översikt av kritavlagringarna vid randen av Harz, i Aachen—Maastrichtområdet och Sydsverige. I ett senare arbete av Wolansky (1932) märkas ett antal paleografiska kartor över Sydbaltikum, som schematiskt belysa krithavets utbredning från wealden t. o. m. senon.

Övre kritan i Sverige och Danmark.

			Bornholm	Rödmöllaområdet	Kristianstads-området	Båstads-området	Malmö-området	Danmark (utom Bornholm)
Danien							Kokkolitkalk, bryozokalk och korallkalk	
Senon	Övre	Mucronata-krita		Glaukonitisk sandkalk och sandkalksten (Köpinge-sandsten) / Tosterups-konglomerat	Åhussandsten	Skalgrus-kalk	Skrivkrita	Skrivkrita Märgel
		Mammillatus-krita			Skalgrus- och skalstoftkalk / Skalgruskalk med Act. quadratus		?	?
	Undre	Granulatus-krita		Märgel (konglomerat och kalksandsten)	?	Gräserydsblock		
		Westfalicus-krita (Emscher)	Bavnoddegrönsand		Skalgruskalk (Ringeleslätt)	?		
Turon		Övre	Arnagerkalk?	?		?		
		Mellersta						
		Undre						
Cenoman		Övre		?		Grönsand		
		Mellersta	Arnagergrönsand					
		Undre						

komma såväl *Inoceramus flaccidus* WHITE var. *gibbosa* SCHLÜT. som *Inoceramus dankeri* HEINZ. Bägge arterna äro karakteristiska för *Involutus*-lagren (mellersta westfalicuskritan enl. STOLLEY).

Rödmöllaområdet. Tidigare har likhetstecken satts mellan Köpingesandstenen och områdets mucronatazon. I en nyblottad profil (Valleberga—Ingelstorp) har emellertid anträffats typisk Köpingesandsten av mammillatusålder (LUNDEGREN, 1933). Ett bibehållande av benämningen »Köpingesandsten» blir sålunda ur stratigrafisk synpunkt olämpligt, då bergarten ej längre betecknar en stratigrafisk enhet.

Benämningen »Köpingesandsten» är även ur petrografisk synpunkt olämplig. Bergarten har av skilda forskare beskrivits som grönsand, sandig grönsandsmärgel, sandkalk eller kalksandsten. Den riktigaste benämningen torde vara sandkalk (för lös, ej cementerad bergart) och sandkalksten (= »pilsten», för kalkcementerad).[1]

I Valleberga—Ingelstorpsprofilen anträffas spridda, smärre silurbollar i sandkalk av såväl mammillatusålder som av äldre mucronataålder. Sandkalken av mammillatusålder har avsatts samtidigt med Tosterupskonglomeratet. Redan MOBERG (1884) har påpekat, att Tosterupskonglomeratet växellagrar med tunnare lager och körtlar av sandkalk. Förekomsten av spridda silurbollar i sandkalk av äldre mucronataålder tyder på en även vid denna tid ej alltför avlägsen silurkust.

Äldre fossilsamlingar från Rödmöllaområdet tyda på, att mucronatakritans samtliga tre zoner (z. m. *Scaphites constrictus*, *Bostrychoceras polyplocum* och *Dechenoceras coesfeldiense*) äro representerade, ehuru de ännu ej blivit urskilda i fält. Det i Lund befintliga fossilmaterialet är värdelöst för en zonuppdelning, då de ifrågavarande ledfossilen endast äro etiketterade »Köpinge» utan närmare angivande av den exakta fyndorten. Av de viktiga lokalerna efter Köpingeån är f. n. endast den nordligaste, vid Svenstorpsmölla, ännu tillgänglig för undersökning. Varken vid denna lokal eller efter Valleberga—Ingelstorpsprofilen har jag trots månadslång fossilinsamling lyckats anträffa någon av de zonbestämmande ammonitarterna.[2]

Ett krav, som man ur praktisk synpunkt måste ställa på ett ledfossil, är att ledfossilet i fråga uppträder tämligen allmänt. De tre ledfossilen för mucronatakritans subzoner kunna ej anses ha uppfyllt detta krav, vad Rödmöllaområdet beträffar. Det föreliggande fallet utgör ett av de många exempel, då man måste falla tillbaka på den grov-

[1] Moberg, 1884.

[2] Övriga, äldre mucronatalokaler inom området äro föga blottade och synnerligen fossilfattiga.

re belemnitstratigrafien, därför att subzonernas ledfossil helt saknas eller uppträda ytterst sporadiskt.

Av granulatuskritans zoner (6 st enligt STOLLEYS schema) ha samtliga med undantag av *Marsupites*-zonen (övre delen av mellersta granulatuskritan) kunnat urskiljas inom området. Till allra yngsta granulatuskritan får Kåsebergamärgeln räknas. De i denna uppträdande belemniterna ha nämligen en djup alveol. motsvarande STOLLEYS *Act. granulatus-quadratus*. Det förhållandet, att Kåsebergamärgeln är äldre än den i NO anstående sandkalken av mucronataålder, förklaras av den av J. EKLUND påvisade synklinala uppbyggnaden inom området.[1]

På EKLUNDS berggrundskarta över södra och mellersta Skåne (HADDING, 1933) har Kåsebergaåsen[2] utlagts med juraberggrund, i st. f. krita enligt äldre kartor. Av blockräkningar, som jag företagit i några skärningar i åsen, framgår emellertid, att Kåsebergamärgeln torde anstå under åsen eller i omedelbar närhet av densamma (LUNDEGREN, 1933:b). Däremot är det sannolikt, att jura anstår SV om Kåsebergaåsen.

Westfalicuskrita finnes endast blottad vid Rödmölla. Denna, som torde tillhöra den yngsta westfalicuskritan (*Cordiformis*-zonen), är utbildad som konglomerat och kalksandsten. Den äldre benämningen »gruskalk» eller »skalgruskalk» får anses mindre motiverad. Bergarten utgöres av en grågul, tämligen grov sandsten, i vilken ingå sparsamt med smärre skalfragment.[3] Skärningarna vid Eriksdal äro f. n. raserade.[4] Eriksdalsprofilen börjar först på själva gränsen mellan westfalicus- och granulatuskrita.

Vår kännedom om Rödmöllaområdets stratigrafi är jämförelsevis obetydlig, beroende på det ringa antalet kritlokaler. Desto större betydelse får därigenom den vid Kullemölla utförda djupborrningen. Genom välvilligt tillmötesgående av prof. K. A. GRÖNWALL har jag haft tillfälle att bearbeta det belemnitmaterial, som tillvaratogs vid en preliminär fossilsamling på borrplatsen.[5] Av denna undersökning har det framgått, att de lager, som genomborrats, tillhöra hela granulatus- och westfalicuskritan (fig. 42).[6]

---

[1] Ej refererat diskussionsinlägg efter mitt föredrag om Köpingesandstenen. G. F. F. Bd. 55. 1933.

[2] Enligt MUNTHE (1907) är Kåsebergaåsen ej någon rullstensås utan en israndbildning.

[3] Det må i detta sammanhang påpekas, att MOBERG (1910, fig. 8) vid beskrivningen av MORGANS Rödmöllaprofil omkastat lagerföljden. Westfalicuskonglomeratet i profilen har av MOBERG uppfattats som Tosterupskonglomeratet.

[4] En skärning, som jag frischaktade sommaren 1931, är åter överrasad.

[5] Preliminära redogörelser för Kullemöllaborrningen föreligga i ett föredragsreferat av A. GAVELIN (1919) samt i GRÖNWALLS beskrivning till kartbladet Sövdeborg (1920).

[6] LUNDEGREN, 1933:a.

Fossil och zonföljd i Kullemöllaborrningen.[1]

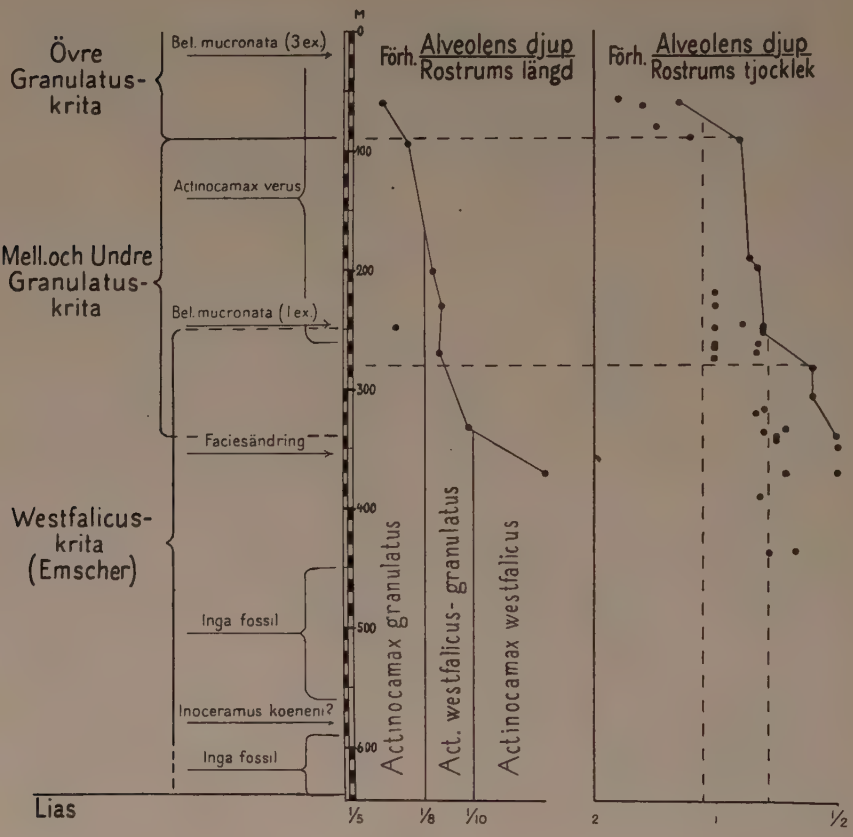


Fig. 42.

I de understa 60 m av kritmärgeln saknas hittills zonbestämmande fossil. Troligt är dock, att även denna del tillhör westfalicuskritan, ehuru ju dock den möjligheten föreligger, att — som Voigt (1929) antagit — cenomana eller turona lager anstå inom området. Med det preliminärt utplockade fossilmaterialet från borrningen har endast en grövre zonindelning kunnat företagas. För vinnandet av en säker och detaljerad stratigrafisk kännedom om Kullemöllaborrningen är en mer ingående undersökning av borrkärnan nödvändig.

[1] På diagrammet har faciesändringen felaktigt markerats vid 355 m i st. f. vid 365 m. Vidare angives å diagrammet, att *Act. verus* upphör vid 262 m. I upptag nr 125 (360 m djup?) märkes dock ytterligare ett ex. av *Act. verus*. Denna korrigering har dock ingen inverkan på profilens stratigrafi.

I Rödmöllaområdet liksom på Bornholm anstå växtfossilförande lager, tillhörande wealden eller malm.

Kristianstadsområdet. De växtfossilförande ler- och sandavlagringarna inom området ha ej kunnat inpassas i det stratigrafiska schemat, då åldern av dessa bildningar ej kan närmare fixeras.

Båstadsområdet. I Gräserydsblocken förekomma enligt Moberg *Act. verus*, *Act. granulatus* och *Act. westfalicus*. Enligt Stolley (1930) är emellertid den sistnämnda arten felbestämd, i det den rätteligen utgöres av *Act. westfalicus-granulatus*. Gräserydsblockens ålder blir därigenom fixerad till understa delen av granulatuskritan.

De av De Geer (1919) från en brunnsgrävning nära Båstads station tillvaratagna belemniterna, som av De Geer tidigare räknades till *Act. verus*, ha av Stolley (1932) bestämts till *Act. plenus* Blainv. Artens vertikala utbredning sträcker sig fr. o. m. mellersta cenoman t. o. m. understa turon. På Bornholm har arten av Ravn träffats i mellersta cenoman tillsammans med *Schloenbachia varians*.

Med cenoman vidtager en omfattande transgression. Som basala transgressionsbildningar märkas inom ett flertal kritområden i Nordeuropa glaukonitiska sediment. På Bornholm representeras cenoman av Arnagergrönsanden. Även inom Båstadsområdet synes typisk grönsandsfacies vara representerad. Det obetydliga bergartsmaterial, som vidhäftar Båstadsbelemniterna, karakteriseras nämligen av en riklig förekomst av glaukonitkorn (jämte kvartskorn). Att döma av en uppgift av De Geer, att belemniterna förekommo synnerligen talrikt, är det troligt, att ett belemnitskikt påträffades vid den ifrågavarande brunnsgrävningen. Dylika belemnitskikt äro mycket vanliga i proximala skalgrusavlagringar i Kristianstadsområdet.

Längs kusten av Halland och Bohuslän träffas flerstädes flintblock (även kritblock) av danienålder som utvisa, att danien anstår på Kattegatts och Skageracks botten (Wiman, 1912).[1]

Malmöområdet. Inom området är uteslutande yngre danien representerad (Ödums horisonter C och D). Skrivkritan i Skåne tillhör mucronatakritans yngsta led (*Constrictus*-zonen).

Danmark (utom Bornholm). I Danmark är av senon endast skrivkrita blottad. Vid en djupborrning på Gröndals Eng vid Köpenhamn genomgicks emellertid följande lagerserie enligt Ravn (1913).[2]

---

[1] Enligt Asklund (1928) är det troligt, att krita anstår V om Falkenberg under Ätrans flodränna.

[2] Se även Milthers (1922) o. Madsen (1928).

Torv, sand, lera	9 m	. . . . .	Kvartär
Bryozokalk	29 »	. . . . .	Danien
Skrivkrita med flinta . .	252 »	Övre mucronatakrita	Senon
Skrivkrita utan flinta . .	243 »		
Grå märgel	126 »	Mell. o. Undre mucronatakrita	
» »	202 »	Quadratuskrita (Mammillatuskrita), ej genomborrad	
	S:a 861 m		

Skrivkritan i Danmark tillhör sålunda uteslutande den övre mucronatakritan.[1] Beträffande Ravns åldersbestämning av den grå märgeln till mellersta och undre mucronatakrita samt quadratuskrita, måste konstateras, att denna datering är ytterst osäker. Som nedan skall närmare motiveras, är det t. o. m. troligt, att Köpenhamnsborrningen aldrig nått ned i quadratuskrita.

Den grå märgeln börjar på 533 m djup och har en sammanlagd mäktighet av 328 m. Fossilen i den övre märgeln, som av Ravn räknas till mellersta och undre mucronatakritan, kunna ej användas för en detaljerad åldersbestämning. Ravn (1913, sid. 100) tillägger emellertid förekomsten av *Metopaster undulatus* Spencer i proven från 632—650 m (2 015—2 070 danska fot) en viss stratigrafisk betydelse. Enligt Spencer skulle nämligen denna art icke vara känd från avlagringar, som äro äldre än mellersta mucronatakritan. Då Ravn dragit gränsen mellan mucronata- och quadratuskrita vid omkr. 2 100 fots (659 m) djup, skulle enligt ovanstående den undre mucronatakritan representeras av högst 9 m märgel.

Den undre märgelns quadratusålder har bestämts med ledning av ett enstaka fossil, *Belemnitella lanceolata*. Ravn skriver härom: »Men i hvert Fald med 2 648 Fods (831 m) Dybde er der megen Sandsynlighed for, att vi befinder os i Quadratus-Kridtet, thi i denne Dybde fandtes et større Brudstykke af en Belemnit, som efter Mr G. C. Cricks's Mening maa tillhøre *Belemnitella lanceolata* v. Schloth sp., en Art, der kendes fra det engelske Quadratus-Kridt.» I litteraturen finna vi emellertid, att *Bel. lanceolata* enligt Jukes-Browne (1904) förekommer i England förutom i undersenon även i hela översenon (t. o. m. i mucronatakritans yngsta led, zon med *Ostrea lunata*). I ett senare arbete (1912) för samme förf., liksom White (1917), *Bel. lanceolata* enbart till mucronatazonen. Denna osäkerhet beträffande artens

[1] Voigt (1929) och Wolansky (1932) ange felaktigt, att hela mucronatakritan i Danmark är utbildad som skrivkrita.

vertikala utbredning har sin orsak i själva artens avgränsning. Redan Moberg (1885) kom vid en jämförelse mellan *Bel. lanceolata* (*Belemnites lanceolatus*) och *Bel. mucronata* till den uppfattningen, att *Bel. lanceolata* ej utgör annat än yngre individ av *Bel. mucronata*. Hur därmed än må förhålla sig, måste man dock frånkänna exemplaret av *Bel. lanceolata* i Köpenhamnsborrningen något stratigrafiskt värde.

Den undre grå märgeln (quadratuskrita enl. Ravn) kan enligt ovanstående tänkas tillhöra mucronatakritan. Om mellersta mucronatakritan sträcker sig ned till minst 650 m djup,[1] skulle den undre mucronatakritans mäktighet uppgå till 211 m +, en siffra, som ej kan betraktas som anmärkningsvärt stor jämfört med den övriga mucronatakritans mäktighet. Med detta vill jag ej bestämt förneka, att Köpenhamnsborrningen nått ned i quadratuskrita. Då säkra fossilbelägg för quadratuskrita hittills saknas, anser jag det dock riktigare, att tillsvidare endast räkna med närvaron av mucronatakrita.

Det sparsamma och fragmentariska materialet av makrofossil från borrningen omöjliggör en säker detaljstratigrafi. Däremot borde en bearbetning av mikrofaunan kunna giva betydelsefulla stratigrafiska resultat. Ingående undersökningar av mikrofaunor i samband med den moderna oljeletningen ha visat, att man enbart med stöd av dessa (speciellt foraminifererna) kan fixera stratigrafiska nivåer.

Mängden av terrigent material i borrprofilen vid Köpenhamn avtager tämligen regelbundet uppåt till omkr. 662 m djup. Vid denna nivå innehåller märgeln större mängder sand. Därefter avtager sandhalten åter tämligen regelbundet och når sitt minimum i skrivkritan. Enligt Ravn (1913, sid. 103) skulle den sandiga märgeln vid omkr. 660 m djup registrera en höjning av havsbottnen. Hennig (1910) hade genom sin undersökning av Balsviksprofilen kommit till den uppfattningen, att en regression inträffat på gränsen mellan mammillatus- och mucronatatid inom Kristianstadsområdet. Som jag tidigare påvisat (sid. 215), kunna dock Hennigs bevis för en dylik regression ej anses övertygande. Ravn konnekterar emellertid Hennigs »regression» med den i Köpenhamnsborrningen vid 659 m registrerade höjningen av havsbottnen. Denna nivå kommer sålunda enligt Ravn att utgöra gränsen mellan mucronata- och quadratuskrita. Sedan fossilbelägget för närvaron av quadratuskrita i borrningen nu bortfallit, måste det anses som uteslutet att enbart på sedimentpetrografiska grunder kunna urskilja en mucronata-quadratusgräns.

Faciesutbildning. Skalbanksfacies träffas förutom i Kristianstadsområdet även i Båstadsområdet, där krithavet likaledes

[1] Härvid förutsättes, att uppgiften, att *Metopaster undulatus* ej förekommer i äldre lager än mellersta mucronatakrita, är riktig.

transgrederat över urberg. I Rödmöllaområdet åter, där krithavets kust utgjorts av lättabraderade bergarter tillhörande rät-lias och silur, ha kritsedimenten en övervägande märglig eller sandig karaktär.

I England märkes skrivkritfacies redan i cenoman, medan den i Danmark och Skåne uppträder först i övre mucronatatid (*Constrictus*-zonen). Detta förhållande tyder närmast på, att krittransgressionen nått sitt maximum vid sistnämnda tid. Inom östra Östersjöområdet (Ostpommern, Väst- och Ostpreussen samt Polen) har dock transgressionen nått sitt maximum redan före övre mucronatid, och efterträtts av en regression. Även inom Schleswig-Holstein få vi räkna med en landhöjning under constrictustid (Wolansky, 1932). I sistnämnda område träffas skrivkrita redan i mellersta mucronatakritan, medan övre mucronatakritan representeras av grönsand.

Kristianstads- och Båstadsområdena utgöra flacka urbergsbäcken. Sedimentmäktigheten uppgår inom Kristianstadsområdet till maximalt omkr. 165 m. Rödmöllaområdet har däremot geosynklinal karaktär. Kritsedimenten nå därstädes en sammanlagd mäktighet av omkr. 1 000 m. Inom Malmöområdet beräknas kritlager anstå med en mäktighet av närmare 2 000 m.

T e k t o n i k. Skåneförkastningarnas betydelse påpekades först av Erdmann (1872). Nathorst (1887) har ingående dryftat de skånska dislokationernas ålder och kommer beträffande de topografiskt framträdande horstarna till den uppfattningen, att de äro anlagda i tertiär tid. Denna uppfattning har delats av ett flertal forskare ända in i sen tid, t. ex. Högbom (1913), Grönwall (1915). Enligt Törnebohm (1904) däremot skulle horstarna funnits redan långt före krittiden, ehuru rörelser längs förkastningslinjerna ägt rum även efter denna tid.

I senare arbeten, som sysslat med Skånes tektonik, antages i allmänhet en hög ålder av horstarna. För en anläggning av de viktigare förkastningsstråken redan i paleozoisk tid uttalade sig Troedsson (1920). Senare har Hadding (1922) genom sina undersökningar vid Söderåsen funnit, att denna säkerligen framträtt som horst redan under senpaleozoisk tid, ehuru senare rörelser även ägt rum. Till samma resultat har Hjelmqvist (1931) kommit beträffande Romeleåsen. Av förhållandena inom Kristianstadsområdet kunna vi sluta oss till, att Nävlinge- och Linderödsåsen existerat åtminstone i westfalicustid (se sid. 153). Hallandsås torde varit anlagd redan i cenoman tid (Lundegren, 1932: a)[1]. Även för de sistnämnda horstarna få vi emellertid räkna med senare horströrelser, vilkas ålder dock ej kan närmare fixeras.

[1] Vid Båstad är cenoman utbildad som grönsand med belemnitskikt, en bildning, som mycket väl kan tänkas avsatt i omedelbar närhet av en urbergsbrant.

VOIGT (1929 o. 1930) har antagit, att Skånehorstarna skulle vara likåldriga med Harz, d. v. s. uppkomna under den subhercyniska veckningsepoken med dess bägge faser i resp. westfalicus- och granulatustid. Några övertygande bevis härför synas mig emellertid ej ha framlagts.

Som även TROEDSSON (1930: a o. 1932) framhållit, torde horströrelserna i ej ringa utsträckning få tillskrivas tangentiellt verkande krafter. I sistnämnda arbete betonas även det samband, som råder emellan tektonik och sedimentering.

I djupborrningen vid Kullemölla i Rödmöllaområdet vila kritlagren diskordant på uppresta liaslager, vilket förhållande tyder på en ungkimmerisk veckningsfas (HADDING, 1933. LUNDEGREN, 1933: a). TROEDSSON (1932) har även ansett sig kunna konstatera, att en omläggning av Skånes dräneringssystem säkerligen inträffat efter liastid.

Som VOIGT framhållit, äro liaslagren intill den blottade kritkontakten i Rödmöllaområdet övertippade eller uppresta, utvisande en överskjutningsrörelse från NO. Även kritlagren i Rödmöllaprofilen äro närmast kontakten brant uppresta. Vid Kullemölla motsvaras westfalicuskritan och mellersta och undre granulatuskritan endast av omkr. 200 m i fält (= avståndet mellan den östligaste kritlokalen, som tillhör övre granulatuskritan och lias), medan den sammanlagda mäktigheten enligt djupborrningen överstiger 500 m. Dessa förhållanden tyda på senare tektoniska förskjutningar av såväl krit- som liaslagren, vilket även kan förklara frånvaron av konglomerat på gränsen mellan lias-krita i djupborrningen. HADDINGS antagande (1933), att kritlagren ligga överskjutna på juran, förefaller mindre sannolikt. Enligt HADDING skulle överskjutningsrörelsen vara riktad mot NO. Som VOIGT påpekat, tyder emellertid lagerställningen inom området närmast på en överskjutningsrörelse av den »mellanskånska silurskollan» mot SV, alltså rakt motsatt riktning mot den av HADDING antagna.

Danienlagren vid Limhamn uppvisa en veckning, som av HENNIG (1899) antagits vara av tertiär ålder, men som senare av VOIGT (1929) påvisats tillhöra den laramiska veckningsfasen i danien.[1]

Skåneförkastningarna kunna även tänkas ha varit mobila under såväl tertiär som kvartär tid, ehuru säkra bevis härför saknas.

---

[1] ROSENKRANTZ (1931) betvivlar, att Limhamnslagren utsatts för veckning. Veckstrukturen skulle endast utgöra en bankningsföreteelse, betingad av de i NV—SO strykande korallreven. Sommaren 1933 utförde jag profilmätningar vid Limhamn. Då dessa äro avsedda att kompletteras, uppskjutes publicerandet av de hittills vunna resultaten. Liksom VOIGT och HENNIG anser jag emellertid, att verkliga veckningsföreteelser föreligga vid Limhamn.

Die Kreidebildungen des Kristianstadgebietes.
Zusammenfassung.

Die Kreidebildungen Südschwedens verteilen sich auf vier Gebiete, und zwar die Kristianstad-, Båstad-, Rödmölla- und Malmögebiete (Fig. 1). Das gesamte Kreideareal beträgt 32 Quadratmeilen, wovon etwa ein Drittel auf das Kristianstadgebiet entfällt. Die Kreidebildungen des Kristianstadgebietes stehen im nordöstlichen Schonen und Blekinge an.

Schema der Kreidebildungen des Gebietes:

Mucronatensenon:	Åhussandstein. Trümmerkreide und Grobkreide. Basal- und Marginalkonglomerate.
Mammillatensenon:	Trümmerkreide und Grobkreide. Basal- und Marginalkonglomerate.
Granulatensenon:	?
Emscher:	Trümmerkreide mit Blockhorizont (Ringeleslätt).
Basalbildungen (marine u. terrestrische):	pflanzenführende Ton- und Sandablagerungen, Sandstein (Holma- und Ryedalsandstein).
Kaolin.	

Liegendes: Grundgebirge.

Nach Voigt (1929) sind die Basalbildungen vielleicht vom Granulatenalter. Die Pflanzenfossilien (Dicotyledonen und Pteridophyten) deuten jedoch nur darauf hin, dass die Ablagerungen der Kreide angehören.

Von den Konglomeraten innerhalb des Gebietes liegen zwei Haupttypen vor, und zwar Basalkonglomerat und Marginalkonglomerat. Der Charakter und das geologische Auftreten der Basalkonglomerate scheinen dafür zu sprechen, dass dieselben bei einer Transgression gebildet wurden. Die Marginalkonglomerate treten oben in der Kreide auf und zeigen ein mehr oder weniger hastiges Auskeilen in der Richtung von dem früheren Strande ab. Diese Konglomerate werden zum Teil bei einer erweiterten Transgression entstanden sein, wobei die Wellen neues Material zum Bearbeiten erhielten und die Grundgebirggerölle über die früher abgelagerte Trümmerkreide hinausgeführt wurden. Auch ist es möglich, dass diese Konglomerate in gewissen Fällen unabhängig von Strandverschiebungen entstanden sind, dadurch dass terrigenes Material durch zufällige Rutsche o. drgl. von der steilen Grundgebirgküste zugeführt wurde. Die in die Konglomerate einge-

henden Phosphoritgerölle sind nach Ansicht des Verfassers mehr oder weniger gleichzeitig mit den Konglomeraten entstanden, dies im Gegensatz zu einigen Forschern, die die Phosphoritgerölle als Überreste älterer zerstörter Sedimente betrachtet haben. Nach dem Verfasser sind somit die Phosphorite in dem fraglichen Gebiet keine echten Gerölle sondern mehr oder weniger konkretionäre Bildungen.

Die Kalksedimentation in dem Gebiet ist durch eine umfassende Bildung von Schalenbänken bedingt worden. Diese haben ihre grösste Mächtigkeit und Ausdehnung längs der Horste und rund um die Grundgebirghöhen erreicht, besonders im nordöstlichen Teil des Gebietes. Hier scheinen besonders günstige Voraussetzungen für die Entstehung von Schalenbänken in Form von klarem Wasser und durch das Vorhandensein von Meeresströmen vorgelegen zu haben. Das Gebiet hat durch seine tiefen Täler und steil hinaufragenden Höhen eine Inselgruppe gebildet, die die Entstehung solcher Ströme begünstigt hat.

Bezeichnend für das Gebiet ist, dass Kreidelokalitäten von verschiedenem Alter oft anscheinend unmögliche Höhenlagen im Verhältnis zueinander einnehmen. Von zwei naheliegenden verschiedenaltrigen Lokalitäten kann somit die jüngere Mucronatenkreide in einem niedrigeren Niveau liegen als die ältere Mammillatenkreide. Dies ist jedoch durch den eigenartigen Charakter der Sedimentation im Gebiete zu erklären: eine unregelmässige Bildung von Schalenbänken in einem unausgefüllten Becken. Man kann deshalb das relative Alter der Lokalitäten auf Grund ihrer Höhe über dem Meere nicht ablesen (Fig. 40).

Das Folgende wird eine Übersicht über den Verlauf der Kreidetransgression innerhalb des Gebietes bringen (vergleiche Übersichtkarte, Fig. 41, Seite 292).

Hinsichtlich der Ausdehnung des Kreidemeeres während der Westfalicuszeit liegen äusserst wenig Anhaltspunkte vor. So ist Westfalicuskreide in Form von Trümmerkreide nur in einer einzigen Lokalität des Gebietes (Ringeleslätt) angetroffen worden. Distale Sedimente gleichen Alters sind dagegen gänzlich unbekannt. Die Westfalicustransgression dürfte nur den südlicheren und gleichzeitig tieferen Teil des Beckens berührt haben.

Kein Granulatensenon ist bisher in dem Gebiet angetroffen worden. Ob dies nur Zufall ist oder ob eine Regression der folgenden Mammillatentransgression vorangegangen ist, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden.

Als ein Ausdruck der Grenze des älteren Mammillatenmeeres nach Norden können die Mammillatenlokalitäten, die *Actinocamax quadratus* führen, betrachtet werden. Die *quadratus*-führende Kreide besteht ausschliesslich aus Trümmerkreide.

Die Transgression ist während der jüngeren Mammillatenzeit weiter nach Norden vorgedrungen. Die am höchsten gelegene Lokalität ist Kulleröd (120 m Meereshöhe). In dem Masse, in dem die Grenze der proximalen Fazies nach Norden verschoben wird, folgt die Grenze der gleichzeitig abgelagerten distalen Sedimente nach. Die Linie, die auf der Übersichtkarte die Lokalitäten mit Grobkreide von jungem Mammillatenalter verbindet, bezeichnet die Nordgrenze der distalen Sedimente gleichen Alters.

Hennig (1910) hat eine Regression in der Übergangsperiode zwischen Mammillaten- und Mucronatenzeit angenommen. Seine Beweisführung ist jedoch nicht überzeugend. Ähnlich wie Stolley (1930) und Troedsson (1930) ist der Verfasser der Ansicht, dass wir statt dessen mit einer erweiterten Transgression zu rechnen haben. Zwar ist die am höchsten gelegene Mucronatenlokalität mit der höchsten Mammillatenlokalität (Kulleröd) identisch, andererseits bestehen aber die meisten der nördlichsten Mucronatenlokalitäten aus Grobkreide. Da die Grobkreide als ein mehr oder weniger distales Sediment betrachtet werden muss, hat sich somit das Mucronatenmeer weiter nach Norden erstrecken müssen als die noch vorhandenen Denudationsreste zeigen. Doch braucht man sich keine bedeutende Verschiebung der Grenze des Mucronatenmeeres nach Norden zu denken. Der Maximalabstand zwischen den Grenzlinien von Trümmer- und Grobkreide vom Mammillatenalter beträgt nur etwa 2 Meilen, und es ist auch wahrscheinlich, dass die Grobkreide sich bedeutend näher einer Küstenlinie hat ablagern können als diese Ziffer angibt. Die zerstreuten Kaolinlokalitäten nördlich und westlich von der Grenze der anstehenden Kreide, von denen einige 130 m über dem Meeresspiegel liegen, zeugen gleichfalls von einer ausgedehnteren Transgression als die jetzige Denudationsgrenze der Kreide zeigt. Während der Mucronatenzeit (vielleicht schon in der Mammillatenzeit) ist wahrscheinlich eine Verbindung mit dem Båstadgebiet erreicht worden.

Nach Voigt (1929) soll die Trümmerkreide vom Mucronatenalter in dem Gebiet nur der untersten Mucronatenkreide angehören, während die Grobkreide der mittleren Mucronatenkreide angehören soll. Voigt ist der Ansicht, dass die distalen Sedimente, die der Trümmerkreide vom Mucronatenalter entsprechen sollten, ausserhalb des jetzigen Kreidegebietes abgelagert worden seien. Die Verhältnisse bei Balsvik, wo Grobkreide aus der Mammillatenzeit von Grobkreide vom Mucronatenalter direkt überlagert wird, zeigen, dass die Annahme Voigts unrichtig ist.

Am Ende der Mucronatenzeit trat eine Regression ein. Dabei wurde der Åhussandstein, die jüngste Kreidebildung des Gebietes (entsprech-

end der Zone mit *Ostrea lunata* in England), in dem peripherischen Teil des jetzigen Gebietes abgelagert.

Das Kristianstadgebiet weist somit einen einheitlichen Sedimentationszyklus auf. Derselbe wird mit den basalen Sandablagerungen eingeleitet, setzt mit Trümmerkreide und Grobkreide fort und wird mit dem Åhussandstein abgeschlossen.

Geschiebe aus Paleozän und Danien, gefunden bei Maglehem, zeigen, dass Gesteine gleichen Alters östlich vom Kristianstadgebiet am Boden der Ostsee anstehen (SANDEGREN, 1914).

Litteraturförteckning.

Förkortningar: G. F. F. Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar.
S. G. U. Sveriges geologiska undersökning.
K. V. A. Kungl. Vetenskapsakademien, Stockholm.
L. U. Å. Lunds universitets årsskrift.
D. G. U. Danmarks Geologiske Undersøgelse.
D. G. F. Meddelelser fra Dansk geologisk forening.

ABEL, O., 1916. Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten, Jena.

AHLMANN, H., 1918. Erosionsbas, peneplan och toppkonstans. G. F. F. Bd 40.

ANDREE, K., 1920. Geologie des Meeresbodens. Bd 2. Leipzig.

ANGELIN, N. P., 1859. Geologisk öfversiktskarta öfver Skåne. Text av B. LUNDGREN, 1887.

ANTEVS, E., 1928. Shell beds on the Skagerack. G. F. F. Bd 50.

ASKLUND, B., 1928. Strandflaten på Sveriges västkust. G. F. F. Bd 50.

BEHREND, FR., och BERG, G., 1927. Chemische Geologie. Stuttgart.

BEYER, K., 1933. Das Liegende der Kreide in den Nordsudeten. N. Jahrb. f. Min. etc. Abt. B. Beil.-Bd 69. Stuttgart.

BLOMBERG, A., 1892. Beskrivning till kartbladet Glimåkra. S. G. U. Ser. Aa. Nr 108.

—, 1895. Beskrivning till kartbladet Vittsjö. S. G. U. Ser. Aa. Nr 113.

—, 1900. Geologisk beskrivning över Blekinge län. S. G. U. Ser. Ca. Nr 1.

CAYEUX, L., 1897. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. Mém. Soc. géol. du Nord. T. 4: 2.

CONWENTZ, H., 1892. Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. S. G. U. Ser. C. Nr 120.

DAVIS, J. W., 1890. On the fossil fish of the cretaceous formation of Scandinavia. Trans. Royal Soc. Dublin. Ser. 2. Vol. 4.

DE GEER, G., 1891. Om lagerföljden inom nordöstra Skånes kritformation. G. F. F. Bd 5.

—, 1885. Om *Actinocamax quadratus* BLV. i nordöstra Skåne. G. F. F. Bd 7.

—, 1885: a. Om kaolin och andra vittringsrester af urberg inom Kristianstadsområdets kritsystem. G. F. F. Bd 7.

—, 1886. Balsbergsgrottan. G. F. F. Bd 8.

—, 1887. Om Barnakällegrottan, en ny kritlokal i Skåne. G. F. F. Bd 9.

—, 1889. Beskrivning till kartbladet Bäckaskog. S. G. U. Ser. Aa. Nr 103.

De Geer, G., 1889:a. Beskrivning till kartbladen Vidtsköfle, Karlshamn (Skånedelen) och Sölvesborg (Skånedelen). S. G. U. Ser. Aa. Nr 105—107.
—, 1889:b. Om östra Skånes sjöar och deras bildningssätt samt om förkastningar inom samma område. G. F. F. Bd 11.
—, 1899. Karta öfver kritkalk- och mergelområdet inom nordöstra Skåne. (Ej utgiven).
—, 1908. Fynd av sandstenslager under Actinocamax-kalken vid Balsberget i NÖ:a Skåne. G. F. F. Bd 30.
—, 1910. Quaternary sea-bottoms in western Sweden. G. F. F. Bd 32.
—, 1914. Yttrande med anledning av Grönwalls föredrag om kaolinförekomsterna i nordöstra Skåne. G. F. F. Bd 36.
—, 1918. Om tiden för Skånehalvöns första uppkomst. G. F. F. Bd 40.
—, 1919. Om uppkomsten av Hallandsås. G. F. F. Bd 41.
De Geer, Sten, 1913. Södra Sveriges landformer. S. G. U. Ser. Ba. Nr 9.
Diener, C., 1925. Grundzüge der Biostratigraphie. Leipzig.
Eichstädt, Fr., 1888. Bidrag till kännedomen om kaolinlerorna i Skåne. G. F. F. Bd 10.
Ekström, G., 1927. Klassifikation av svenska åkerjordar. S. G. U. Ser C. Nr 345.
Erdmann, E., 1872. Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation. S. G. U. Ser. C. Nr 3.
—, 1911—15. De skånska stenkolsfälten och deras tillgodogörande. S. G. U. Ser. Ca. Nr 6.
Gavelin, A., 1919. Resultaten av djupborrningarna efter stenkol i Skåne. G. F. F. Bd 41.
Gosselman, C. A., 1863. Zoologiska och geologiska iakttagelser inom Blekinge, etc. Diss. Karlskrona.
Grönwall, K. A., 1898. En ny profil i Hörs sandsten. G. F. F. Bd 20.
—, 1912. Die Faziesentwicklung der Mucronatenkreide im baltischen Gebiete. S. G. U. Ser. C. Nr 240.
—, 1912:a. En ny kritförekomst i Blekinge. G. F. F. Bd 34.
—, 1915. Nordöstra Skånes kaolin- och kritbildningar samt deras praktiska användning. S. G. U. Ser. C. Nr 261.
—, 1920. Beskrivning till kartbladet Sövdeborg. S. G. U. Ser. Aa. Nr 142.
—, 1922. De underjordiska kalkbrotten vid Tyckarp. Skånes Natur.
Hadding, A., 1919. Kritische Studien über die *Terebratula* Arten der schwedischen Kreideformation. Palaeontographica. Bd 63. Stuttgart.
—, 1922. Tektoniska och petrografiska undersökningar inom Fennoskandias södra randzon. I. Röstångafältet. L. U. Å. N. F. Avd. 2. Bd 18. Nr 4.
—, 1927. The pre-quaternary sedimentary rocks of Sweden. 1 etc. 2 etc. L. U. Å. N. F. Avd. 2. Bd 23. Nr 5.
—, 1929. The pre-quaternary sedimentary rocks of Sweden. 3. etc. op. cit. N. F. Avd. 2. Bd 25. Nr 3.
—, 1932. The pre-quaternary sedimentary rocks of Sweden. 4. etc. op. cit. N. F. Avd. 2. Bd 28. Nr 2.
—, 1933. Den järnmalmsförande lagerserien i sydöstra Skåne. S. G. U. Ser. C. Nr 376.
Halden, B., 1917. Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands Litorinaområde. S. G. U. Ser. C. Nr 280.

Hébert, M., 1875. Classification du terrain crétacé supérieur. Bull. Soc. Géol. du France. Sér. 3. T. 3.

Hedström, H., 1896. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna. G. F. F. Bd 18.

Heine, Fr., 1929. Die Inoceramen des mittelwestfälischen Emschers und unteren Untersenons. Abh. Preuss. geol. Landesanst. N. F. H. 120.

Heinz, R., 1926. Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie und Tektonik der oberen Kreide Lüneburgs. Mitteil. Min.-Geol. Staatsinstitut. Hamburg. H. 8.

—, 1928. Das Inoceramen-Profil der oberen Kreide Lüneburgs. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover.

—, 1930. Geologische Beobachtungen zur Bildungsweise und Entstehungszeit des Feuersteins und zum Schichtungsproblem. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover.

Hennig, A., 1892. Studier öfver bryozoerna i Sveriges kritsystem. 1. Cheilostomata. L. U. Å. Vol. 27.

—, 1894. Om Åhussandstenen. G. F. F. Bd 16.

—, 1894:a. Studier öfver bryozoerna i Sveriges kritsystem. 2. Cyclostomata. L. U. Å. Vol. 30.

—, 1895. Spräcklig och enfärgad flinta i Sveriges mucronata-krita. G. F. F. Bd 17.

—, 1897. Revision af lamellibranchiaterna i Nilssons »Petrificata suecana formationis cretaceae.» Kungl. Fysiogr. sällsk. handl. N. F. Bd 8. Lund.

—, 1899. Studier öfver den baltiska yngre kritans bildningssätt. G. F. F. Bd 21.

—, 1900. *Leptophyllia baltica* n. sp. aus der Mammillaten-Kreide des N. Ö. Schonens Bih. K. V. A. handl. Bd 26. Avd. 4. Nr 9.

—, 1900:a. Geologischer Führer durch Schonen. Sammlung geol. Führer. 7. Berlin.

—, 1903. Utlåtande angående kalkstensförekomsten vid Håstad, Österslövs skn (Härtill borrkarta i skala 1 : 4000 samt 6 st profiler). Otryckt.

— och Törnebohm, A. E., 1904. Se, Törnebohm.

—, 1910. Guide pour le Terrain crétacé de la Suède. G. F. F. Bd 32.

—, 1912. Die Kreideablagerungen in Skåne. Compte Rendu du XI:e Congrès géol. international. Excursion C : 7. Stockholm.

Hjelmqvist, S., 1931. Dalby stenbrott. En geologisk detaljstudie inom Skånes horstområde. G. F. F. Bd 53.

Holmström, L., 1904. Översikt av den glaciala avslipningen i Sydskandinavien. G. F. F. Bd 26.

Holst, N. O., 1888. Fynd av växtförsteningar vid Ryedal i Blekinge län. G. F. F. Bd 10.

Holzapfel, E., 1888. Die Mollusken der Aachener Kreide. I Abt. Cephalopoden und Glossophoren. Palaeontographica. Bd 34. Stuttgart.

Hägg, R., 1930. Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide. I. Eriksdal. S. G. U. Ser. C. Nr 363.

Högbom, A. G., 1899. Om urkalkstenarnas topografi och den glaciala erosionen. G. F. F. Bd 21.

—, 1905. Studien in nordschwedischen Drumlinslandschaften. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. 6.

—, 1906. Norrland.

Högbom, A. G., 1913. Fennoskandia. Handbuch d. reg. Geologie. Bd 4. Abt. 3. Heidelberg.

Jukes-Browne, A. J., 1904. The cretaceous rocks of Britain. Vol. 3. The Upper Chalk of England. Mem. geol. surv. U. Kingdom. London.

—, 1912. On the recognition of two stages in the Upper Chalk. Geol. Magazine. London.

Karlsson, V., 1879. Beskrivn. till kartbl. Linderöd. S. G. U. Ser. Aa. Nr 68.

Klähn, H., 1925. Senone Kreide mit und ohne Feuerstein. N. Jahrb. f. Min. etc. Bd 52. Abt. B. Stuttgart.

Kräusel, R., 1923. Über pflanzenführende Kreideschichten aus der Umgebung von Heerlen (Holländ. Limburg) und die Verbreitung des Aachener Sandes in den südlichen Niederlanden. Senckenbergiana. Bd 5. Frankfurt a. M.

Lambert, J., 1879. Note sur la Craie du département de l'Yonne. Bull. Soc. géol. de France. Sér. 3. T. 7.

—, 1882. Note sur les différentes assises qui composent la Craie du département de l'Yonne. Bull. Soc. géol. de France. Sér. 3. T. 10.

Lindström, A., 1877. Beskrivning till kartbladet Hessleholm. S. G. U. Ser. Aa. Nr 61.

—, 1878. Beskrivn. till kartbl. Herrevadskloster. S. G. U. Ser. Aa. Nr 67.

—, 1883. Om förekomsten av kaolin och kaolinblandad lera i norra Skåne. G. F. F. Bd 6.

Linstow, O. von, 1913. Über Geschiebe von *Act. mammillatus*. Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg. Güstrow.

—, 1929. Beitrag zur Verbreitung und Entstehung des Feuersteins. Zeitschr. f. Geschiebeforschung. Leipzig.

Lundegren, A., 1930. *Actinocamax westfalicus* in NO Schonen. G. F. F. Bd 52.

—, 1930:a. Das Alter der Kreideablagerungen bei Eriksdal. G. F. F. Bd 52.

—, 1931. De kretaceiska ler- och sandförekomsterna N om Ivösjön. G. F. F. Bd 53.

—, 1932. Kristianstadsområdets kritbildningar (föredr. ref.). G. F. F. Bd 54.

—, 1932:a. Om förekomsten av cenoman i Båstadsområdet och dess betydelse för dateringen av uppkomsten av Hallandsås. G. F. F. Bd 54.

—, 1933. Köpingesandstenen i sydöstra Skåne. G. F. F. Bd 55.

—, 1933:a. Om Kullemöllaborrningens betydelse för Skånes kritstratigrafi. G. F. F. Bd 55.

—, 1933:b. Några anmärkningar rörande juran i sydöstra Skåne. G. F. F. Bd 55.

Lundgren, B., 1868—70. Malmöhus läns hushållningssällskaps handlingar.

—, 1882. Note sur le système crétacé de la Suède. Bull. Soc. géol. de France. Sér. 3. T. 10.

—, 1882:a. Referat av de Morgan (1882). G. F. F. Bd 6.

—, 1885. Undersökningar öfver Brachiopoderna i Sveriges kritsystem. L. U. Å. Vol. 20.

—, 1885:a. Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem. S. G. U. Ser. C. Nr 69.

—, 1888. List of the fossil faunas of Sweden. 3. Mesozoic. Stockholm.

—, 1888:a. Om Sveriges kritfauna. Övers. K. V. A. Förh. Nr 4.

LUNDGREN, B., 1889. Om kritfaunan vid Tormarp i Halland och de halländska kritbildningarnes förhållande till öfriga svenska. G. F. F. Bd 11.

—, 1894. Jämförelse mellan Molluskfaunan i Mammillatus och Mucronata zonerna i nordöstra Skåne (Kristianstadsområdet). K. V. A. Handl. Bd 26. Nr 6.

MADSEN, V., 1928. Oversigt over Danmarks geologi. D. G. U. R. 5. Nr 4.

MILTHERS, V., 1922. Nordöstsjællands geologi. D. G. U. R. 5. Nr 3.

MOBERG, J. C., 1880. Berättelse afgifven till K. V. A. om en med allmänna medel företagen resa till en del svenska kritlokaler. Övers. K. V. A. Förh. Nr 10.

—, 1882. Studier öfver svenska kritformationen. 1. Kåseberga-Eriksdal. G. F. F. Bd 6.

—, 1884. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. 1. Sveriges kritsystem systematiskt framställdt. S. G. U. Ser. C. Nr 63.

—, 1885. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. 2. Artbeskrivning. S. G. U. Ser. C. Nr 73.

—, 1886. Studier öfver svenska kritformationen. 2. Kritsystem i fast klyft i Halland. G. F. F. Bd 8.

—, 1888. Om fördelningen av Sveriges vigtigare kritförekomster på två skilda bäcken. G. F. F. Bd 10.

—, 1894. Über schwedische Kreidebelemniten. N. Jahrb. f. Min. etc. Bd 2.

—, 1903. Om kaolinfyndigheten å Ivö. G. F. F. Bd 25.

—, 1910. Guide for the principal Silurian districts of Scania (with notes on some localities of Mesozoic beds). 6. Tosterup. G. F. F. Bd 32 : 1.

MORGAN, J. DE, 1882. Mémoire sur les terrains crétacés de la Scandinavie. Mem. Soc. Géol. de France. Sér. 3. T. 2.

MORTENSEN, TH., 1932. On the Salenidae of the upper cretaceous deposits of Scania, Southern Sweden. G. F. F. Bd 54.

MUNTHE, H., 1896. Till kännedomen om foraminiferfaunan i Skånes kritsystem. G. F. F. Bd 18.

—, 1907. Till frågan om submarina geologiska undersökningar i Östersjön—Nordsjön. G. F. F. Bd 29.

NATHORST, A. G., 1882. Beskrivning till kartbladet Kristianstad. S. G. U. Ser. Aa. Nr 85.

—, 1887. Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. G. F. F. Bd 9.

—, 1890. Über das angebliche Vorkommen von Geschieben des Hörsandsteins in den norddeutschen Diluvialablagerungen. Arch. d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg.

—, 1894. Sveriges geologi. Stockholm.

NIELSEN, K. BRÜNNICH, 1917. Cerithiumkalken i Stevns Klint. D. G. F. Bd 5.

NILSSON, S., 1827. Petrificata suecana formationis cretaceae, etc. Lund.

ODHNER, N., 1927. Några fakta till belysning av skalbanksproblemet. G. F. F. Bd 49.

PERSSON, M., 1932. Morfologiska studier inom nordöstra Skånes sjöområde. Svensk geografisk årsbok. Lund.

VON POST, L., 1933. Den halländska stranden. Sv. Turistfören. Årsskr.

RAMSAY, W., 1931. Geologiens grunder. Del I—II. Uppl. 3. Helsingfors.

RAVN, J. P. J., 1903. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. III. Stratigrafiske Undersögelser. K. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 6 R. 11 : 6.

Ravn, J. P. J., Bonnesen, E. P. och Böggild, O. B., 1913. Carlsbergfondets Dybdeboring i Gröndals Eng ved Köbenhavn etc. Köbenhavn.
—, 1916. Om Kridtaflejringerne paa Bornholms Sydvestkyst. D. G. F. Bd 5.
—, 1916:a. Kridtaflejringerne paa Bornholms Sydvestkyst og deres Fauna. I. Cenomanet. D. G. U. R. 2. Nr 30.
—, 1918. Kridtaflejringerne paa Bornholms Sydvestkyst og deres Fauna. 2. Turonet. D. G. U. R. 2. Nr 31.
—, 1921. Kridtaflejringerne paa Bornholms Sydvestkyst og deres Fauna. 3. Senonet. 4. Kridtaflejringerne ved Stampe Aa. D. G. U. R. 2. Nr 32.
—, 1925. Det cenomane Basalkonglomerat paa Bornholm. D. G. U. R. 2. Nr 42.
—, 1930. Nogle Bemærkninger om Bornholms Kridtaflejringer. G. F. F. Bd 52.
Richter, R., 1922. Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie. III—VI. Senckenbergiana. Bd. 4. Frankfurt a. M.
Riedel, L., 1931. Zur Stratigraphie und Faciesbildung im Oberemscher und Untersenon am Südrande des Beckens von Münster. Jahrb. Preuss. geol. Landesanst. Bd 51.
Rosenkrantz, A., 1931. Jordskorpebevaegelser i Yngre Danien-Tid indenfor Öresundsomraadet. D. G. F. Bd 8.
Sandegren, R., 1913. Några iakttagelser angående kritsystemet i Oppmannatrakten i Skåne. G. F. F. Bd 35.
—, 1914. Block av paleocen från Maglehem i östra Skåne. S. G. U. Ser. C. Nr 255.
—, 1924. Göteborgstraktens geologi: Postglaciala avlagringar. Göteborg.
—, 1931. Jordlagren (Kvartärsystemet) i: Beskrivning till kartbladet Göteborg. S. G. U. Ser. Aa. Nr 173.
Schander, H., 1923. Die cenomane Transgression im mittleren Elbtalgebiet. Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd 75. Berlin.
Schlüter, Cl., 1870. Bericht über eine geognostisch-paläontologische Reise im südlichen Schweden. N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart.
Stille, H., 1905. *Actinocamax plenus* Blainv. aus norddeutschem Cenoman. Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd 57. Berlin.
—, 1924. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin.
Stolley, E., 1897. Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon, etc. Archiv f. Anthrop. u. Geol. Schleswig-Holsteins. Bd. 2. H. 2. Kiel u. Leipzig.
—, 1916. Neue Beiträge zur Kenntnis der norddeutschen oberen Kreide. III. Die Bedeutung der *Actinocamax*-Arten als Leitfossilien der oberen Kreide. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover.
—, 1920. Neue Beiträge zur Kenntnis der norddeutschen oberen Kreide. V. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover.
—, 1930. Einige Bemerkungen über die Kreide Südskandinaviens. G. F. F. Bd 52.
—, 1932. Die Belemniten De Geer's von Båstad. G. F. F. Bd 54.
Troedsson, G., 1920. Skånes dalmanitesskiffer, en strandbildning. G. F. F. Bd. 42.
—, 1921. Några iakttagelser över kritbildningarnas bottenlager i Bjärnumstrakten. G. F. F. Bd 43.
—, 1923. Om krokodilfynden i Skånes yngsta krita. G. F. F. Bd 45.

TROEDSSON, G., 1928. Yttrande med anledning av B. ASKLUNDS föredrag om strandflaten på Sveriges västkust. G. F. F. Bd 50.
—, 1930. Einige Bemerkungen über die Denudationsreste der oberen Kreide bei Bjärnum im nördlichen Schonen. G. F. F. Bd 52.
—, 1930: a. Bidrag till Hälsingborgstraktens geologi. Årsredog., h. a. lärov. i Hbg.
—, 1932. Några tektoniska och stratigrafiska problem i Skåne. G. F. F. Bd 54.
TWENHOFEL, W., 1926. Treatise on sedimentation. Baltimore.
TÖRNEBOHM, A. E. och HENNIG, A., 1904. Beskrifning till blad 1 och 2, etc. S. G. U. Ser. A1, a.
WENTWORTH, CH., 1922. The shapes of beach pebbles. Unit. States geol. surv. Prof. paper. 131—C. Washington.
WETZEL, W., 1923. Sedimentpetrographische Studien. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. Stuttgart.
WHITE, H. J. OSBORNE, 1917. The British Isles. Upper Cretaceous. Handb. d. reg. Geologie. Heidelberg.
WIMAN, C., 1912. Om flintan i Bohuslän. G. F. F. Bd 34.
—, 1916. Blocktransport genom saurier. G. F. F. Bd 38.
—, 1916:a. Über das Kreidegebiet bei Båstad. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. 15.
—, 1919. Remarques sur le crétacé à *Belemnitella mucronata* dans la Scanie. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. 16.
VOIGT, E., 1926. Über ein bemerkenswertes Vorkommen neuer Fischotolithen in einem Senongeschiebe von Cöthen in Anhalt. Zeitschr. f. Geschiebeforsch. Bd. 2. Leipzig.
—, 1928. Über einen Gadidenotolithen und einige andere unbeachtete Fossilien aus der Schreibkreide von Rügen. Centralbl. f. Min. etc. Abt. B.
—, 1929. Die Lithogenese der Flach- und Tiefwassersedimente des jüngeren Oberkreidemeeres. Jahrb. d. Hallesch. Verband. z. Erforsch. d. mitteldeutsch. Bodenschätze, etc. N. F. Bd 8.
—, 1930 Der Kippschollenbau der Halbinsel Schonen. Zeitschr. f. Geschiebeforsch. Bd 6. Leipzig.
—, 1930:a. Morphologische und stratigraphische Untersuchungen über die Bryozoenfauna der oberen Kreide. T. I. Leopoldina. Bd 6.
—, 1931. Faziesstudien in der baltischen Kreide auf Grund neuerer Untersuchungen an Geschieben. Zeitschr. f. Geschiebeforsch. Bd 7.
WOLANSKY, DORA, 1932. Die Cephalopoden und Lamellibranchiaten der Ober-Kreide Pommerns. Diss. Greifswald.
ÖDUM, H., 1926. Studier over Daniet i Jylland og paa Fyen. D. G. U. R. 2. Nr 45.

Högsta kustlinjen i Kilsbergen, Närke.

Ett exempel på »deltametodens» användning.

Av

Bertil E. Halden.

(Manuskr. inkommet 27/3 1934.)

På sin översiktskarta, Södra Sverige i senglacial tid, anför G. De Geer 1910 i överensstämmelse med av honom långt tidigare publicerade isobaskartor värden om 158 à 159 m ö. h. för Kilsbergens marina gräns — en strandnivå som jag av tidigare anförda skäl (G. F. F. 1933, sid. 429) i det följande benämner »högsta kustlinjen». Dessa höjdbestämningar ha emellertid blivit föremål för kritisk revision. Sålunda skriver E. Granlund 1928 (Senglaciala strandlinjer och sediment i västra Bergslagen, S. G. U. Ser. C. N:o 349, sid. 29) med hänvisning till publikationer av H. Munthe och L. v. Post: »På Kilsbergens sydöstra sida har De Geer uppmätt ett flertal värden från 158—159 m ö. h. Emellertid går spolningen här regelbundet upp till en c:a 20 m högre höjd, vilken efter allt att döma är den verkliga M. G.»

År 1930 kom i Sv. Turistföreningens årsskrift (sid. 40) det ganska överraskande meddelandet av L. v. Post, att högsta havsgränsen i Närkes Kilsberg når c:a 200 m ö. h. och sålunda skall förläggas c:a 40 meter högre, än som först förmodats. Till denna historik — som ej gör anspråk på att vara fullständig — kan även fogas, att förf. till dessa sidor år 1931 (»Den lokala sedimentgränsen» — Skogen, sid. 427) uppgiver c:a 160 meter, att Nelson i sin gradualavhandling 1910 angiver $163^1/_2$ m som minimivärde (för Karlskoga), och att v. Post i senaste häftet av dessa förhandlingar (1934, sid. 20) omnämner förekomsten av regionalt ihållande strandlinjer ovanför den verkliga marina gränsen i Kilsbergen, för vilken dock ingen siffra anföres.

Intresset för denna fråga kan sålunda anses stort och meningarna åtskilligt delade.

Under exkursioner i Närke har förf. — första gången med studerande från K. Tekniska Högskolan 1920 och fr. o. m. 1925 årligen för andra deltagare — demonstrerat ifrågavarande gränslinje efter sträckan Garphyttan—Lekhyttan. Den av mig utpekade nivån har undantagslöst,

även efter år 1930, varit den först kända, 158—159 resp. c:a 160 m ö. h. En årligen återkommande tjänstgöring vid Villingsberg, beläget inne i Kilsbergen, med skyldighet att demonstrera traktens geologi föranledde mig att ägna uppmärksamhet åt denna fråga, och intresset för bestämningsmetoderna aktualiserades bl. a. av M. Sauramos 1928 i Finland utgivna: »Über das Verhältnis der Ose zum höchsten Strand».

Ett ställningstagande från min sida till de ovannämnda, i rekordhöjningens tecken gående revisionsresultaten var så mycket mer befogat, som skogens växtbetingelser ovanför och under »marina gränsen» ofta debatteras. Härom yttrade jag i nämnda uppsats av år 1931, att högsta kustlinjen inom Villingsbergs svallskyddade terräng icke spelar någon roll att tala om.

Metodiken vid bestämning av ifrågavarande gränslinje är just nu högaktuell inom svensk kvartärgeologi. Bl. a. har min förmodade inställning till detta problem av, som det synes mig, oförtjänt anledning fått äran utgöra utgångspunkt för den största avhandlingen i senaste häftet av förhandlingarna. Jag anser mig därför föranlåten att själv deklarera min uppfattning om »deltametodens» användbarhet genom att i korthet framlägga några resultat från detta i Närke belägna studieområde. Genom ett konsekvent genomfört hänsynstagande till vitt skilda terrängtyper, samlade inom ett geografiskt starkt begränsat område, få dessa resultat enligt min mening en mer allmängiltig betydelse; för mig själv ha de varit till nytta bl. a. vid arbeten inom ett större område, Siljansdalen i Dalarna.

Till en början några ord om »deltametoden». Rörande deltaplanets användning som indikator på tillhörande vattennivå råda olika uppfattningar. Av forskare, som överhuvud ansett sig kunna rekommendera metoden, mena somliga, att proximaldelen, andra att distaldelen (resp. å den senare ev. utbildat vallkrön) bäst registrerar vattenytan vid deltaplanets utbildning. Dels äro nämligen många deltan icke eller endast partiellt uppbyggda till vattenytan, dels finner man svämkoner applicerade på själva deltaplanet. Det har framhållits (t. ex. av Ramsay 1924), att bredare deltan vanligen uppnå större höjd än smalare etc. I beskrivningen till geologiska bladet Malingsbo uppgiver G. Lundqvist, att vissa glacifluviala sedimentområden bestå av såväl marina som supramarina sedimentplan; de senare skulle kunna skiljas genom ett mer grovblockigt ytmaterial. »Deltametoden» måste sålunda användas med största försiktighet vid strandnivåbestämningar.

De terrängtyper, på vilka mina observationer fördelats, äro följande:

I. »Svallfronten», d. v. s. Kilsbergens mot stormvågorna fordom exponerade brant i trakten av Lekhyttan i Hidinge s:n;

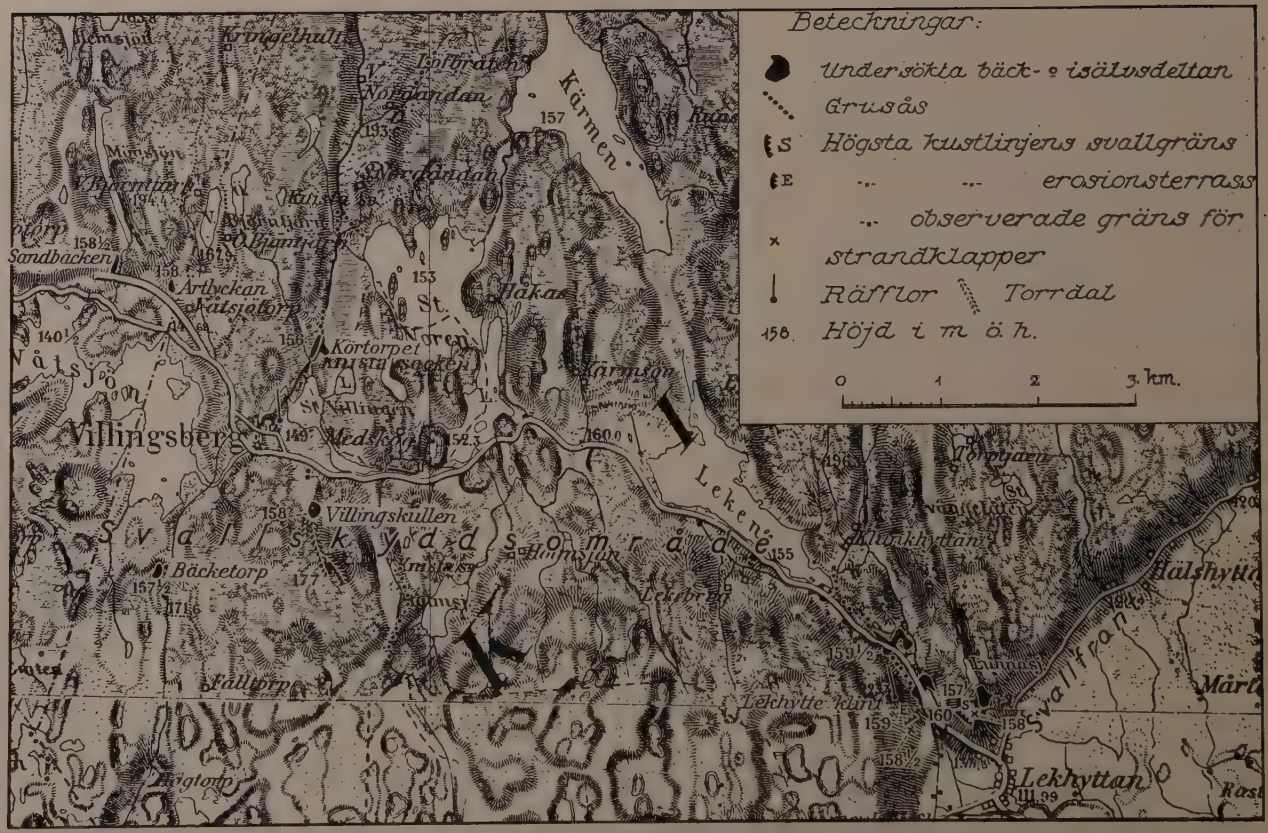
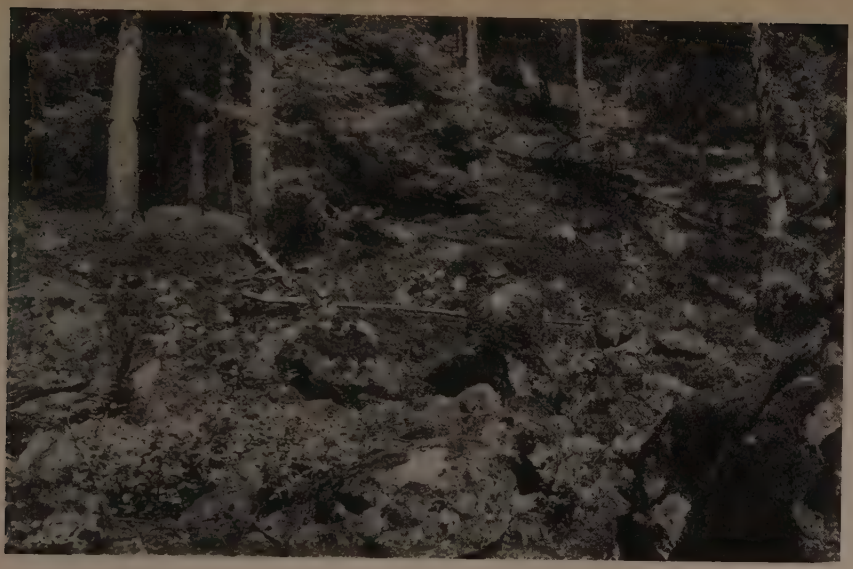


Fig. 1. Några glacialgeologiska detaljer från ett område inom södra delen av Kilsbergen i Närke. (Höjdsiffrorna för de större sjöarna äro korrigerade uppåt med c:a ½ meter.)



Förf. foto 1932.

Fig. 2. Svallgräns vid 160 m ö. h. något högre än högsta kustlinjen invid Lekhyttan, Närke. Marken å bildens övre hälft är oberörd av vågsvallet.

II. Ett övergångsområde, sträckande sig från Lekhyttan mot NW i riktning mot Klunkhyttan;

III. Svallskyddsområdet, d. v. s. den småkuperade terrängen i trakten av Villingsberg.

Största avståndet mellan observationspunkterna är c:a 1 mil.

Till grund för höjdbestämningarna ligga överallt i första hand tubnivelleringar, utgående från två å generalstabskartorna angivna fixpunkter, nämligen dels fix 111.99 vid Lekhyttan, dels fix. 140.68 vid Våtsjön, båda invid landsvägen Örebro—Karlskoga. Rörande dessa punkters tillförlitlighet har kapten O. Thufvesson vid Rikets allmänna kartverk meddelat, att den förstnämnda troligen ligger c:a 474 mm för lågt och den senare c:a 317 mm för lågt jämfört med det 0-plan, som användes för det topografiska kartverket. Jag har därför i mina beräkningar infört en korrektion i överensstämmelse härmed. Flertalet tubavvägningar har kommit till stånd tack vare välvilligt tillmötesgående från lektor G. Kinnman. Från de tubavvägda punkterna ha kortare sträckor nivellerats med Vredes spegel.

Undersökningsresultaten, fördelade på de tre områdena, äro i korthet följande (jfr kartskissen, fig. 1):

I. Svallfronten. Vågspolningsfenomenen äro här utomordentligt väl utbildade. Högsta svallgränsen (se fig. 2) sammanfaller åtminstone

Förf. foto 1931.

Fig. 3. Detalj från området med ablationsmoräner mellan Lekhyttan och Klunkhyttan, strax ovan högsta kustlinjen. Spår av smältvattenserosion vid kullens främre bas framträda tydligt.

sträckvis med blockackumulationer, tydligtvis uppkomna genom isskruvning; nivån är c:a 160 m ö. h. Enligt erfarenheter av Lidén och Sauramo skulle detta motsvara en vattennivå av c:a 158 m ö. h. eller möjligen något mer. I anslutning till svallgränsen på kartan, fig. 1, finner man den diffusa mynningsnivån för en kort torrdal.

Inom svallfronten finner man vidare i partiellt dock bättre skyddat läge ett randdelta vid sydändan av Lunnasjön. Sjöns vatten tar sig fram underjordiskt genom deltats av klapper och grus uppbyggda golvplana yta, som på grund av nämnda hydrologiska förhållanden kommit att intagas av en lundartad vegetation. I proximaldelen fungerar emellertid vid högvattenstillfällen en kort och obetydlig avloppsränna, som leder vattnet till ett par flacka, helt visst som isgropar uppkomna naturliga brunnar i klappermaterialet. (Se härom f. ö. Skogen 1931, sid. 427.) Det praktiskt taget horisontella deltat uppnår i närheten av brunnarna omkring 157½ m ö. h., men en avskild flik av strandklapperkaraktär (vacker lundvegetation med *Asperula odorata*) synes stiga ytterligare c:a ½ m (se kartan). Nivån stämmer utmärkt väl med den, som kan beräknas svara mot svallgränsen.

På lägre delar av svallfronten vidtaga dels grovgrusiga, dels sandiga bankar eller täcken av vågsediment, som på vattengenomsipprade

ställen bära en rik, delvis lövängsartad, delvis lunddäldsartad vegetation.

II. Från Lekhyttan räknat drar sig den lägre terrängen under tydlig stigning samman som en tratt, representerande mynningsestuariet för en isälv, kommande från NW. Området är karakteriserat av flera randdeltan med vackra isgropar (bl. a. Igeltjärn och gölen invid landsvägen öster om Lekhytteklint). Det synes f. ö. icke omöjligt, att också sjön Leken åtminstone till någon del utformats vid avsmältningen av en isklump, som från NW nådde fram till trakten av Klunkhyttan. Utmed sydvästra stranden av Leken och vidare c:a 600 m mot SE träffas vackra ablationsmoräner (se fig. 3), vilkas delvis mycket vackra kullformighet tydligtvis tillskärpts genom smältvattenserosion. En vissa sträckor som »getrygg» utbildad grusås har likaledes, åtminstone lokalt, glacifluvial erosion att tacka för sin utformning. Det största randdeltat nådde i den blockbeströdda proximaldelen c:a 159½ m ö. h. Sydöstra sluttningen av Lekhytteklint uppvisar en svagt svallad hylla — erosionsterrass — vid c:a 159 m ö. h. Strax nedom denna nivå ligger här den högsta sedimentgränsen. Östra klintsluttningen lämpar sig på grund av stark glacifluvial erosion mindre väl för bestämning av högsta kustlinjen.

III. Svallskyddsområdet. Mot NW vidtager successivt ett svallskyddat, småkuperat område, karakteriserat av drumlinartade, i isrörelseriktningen (N—S eller NNW—SSE) utdragna moränryggar, vanligen med blottad granit i de norra delarna. Undersökningarna ha här förlagts till den flacka dalgång eller svacka, som landsvägen mot Karlskoga följer. Sjöarna invid landsvägen uppnå 140—154 m ö. h.; vattendelaren torde ligga c:a 157 m ö. h. Spåren av vågerosion äro här ganska otydliga. Lättast synliga äro de emellertid i en del punkter, där de flackt sluttande drumlinryggarnas basallinjer skäras av en bestämd, nedan angiven isobasyta.

I anslutning till obetydliga bäckar, undantagsvis mer fristående, anträffas här i den mot landsvägen från båda sidorna flackt sluttande terrängen små deltabildningar, vilka tack vare jordens lättbrukade beskaffenhet lagts under plogen och befunnits lämpliga som förläggningspunkter för torpställen. Fem sådana deltabildningar, tre på norra och två på södra sidan av den flacka dalgången, ha gjorts till föremål för observationer, avseende sambandet mellan deltaytan och vattenytan vid tiden för deras bildning. Av de tre nordliga har åtminstone ett, Körtorpsdeltat, karaktären av randdelta, anslutande sig till en liten grusås utmed vägen till Snöbergshyttan. Av de båda S om landsvägen belägna är Villingskullens (fig. 4) det största och vackraste. Det utbreder sig utanför mynningen av en — oavsett de av drumlin-

Förf. foto 1932.

Fig. 4. Villingskullens uppodlade modelta. Till höger i bakgrunden skymtar östra väggen av den kanjonartade torrdal, vars flacka, diffusa fortsättning upptager bildens nedre hälft.

terrängen givna förutsättningarna — mycket starkt markerad torrdal, begynnande c:a 177 m ö. h. vid en nordlig flik av »Flatlandsmossen», varifrån den sänker sig norrut till Villingskullen.[1] Strax V om mynningen ser man en annan, delvis i själva berggrunden utskuren ravin. Otvivelaktigt föreligga här tappningsrännorna från en issjö, som till följd av terrängens lutning mot norr (den flacka dalens sydkant) uppstått under israndens recession mot norr. Vad särskilt den västra ravinen beträffar, torde emellertid issjöälvens erosion icke ha varit så intensiv, som den ger intryck av. En överlutande klippa i dalväggen är nämligen försedd med isräfflor, antydande, att den huvudsakliga erosionen är av äldre datum än issjöns tappning.

I vad mån liknande uppkomstsätt är tillämpligt även på Bäcketorpsdeltat, har ej varit föremål för undersökning.

De här avsedda små deltabildningarna ha i allmänhet befunnits rika på moigt material.

Nedanstående översikt belyser de fem deltanas glacialgeologiskt mer framträdande egenskaper:

---

[1] För kännedomen om denna ravin har jag den med traktens terräng synnerligen förtrogne lektor G. Kinnman att tacka.

Beteckning.	Deltaplanets proximalhöjd	Deltaplanets distalhöjd	Deltats beskaffenhet.
1. Körtorpsdeltat	c:a 156 m	?	Litet randdelta med dominerande moigt material.
2. Ärtlyckans delta . .	158 »	(c:a 151 m = deltabrantens basnivå)	Litet deltaplan av mellansand och mo med sluttande, morik distal fortsättning.
3. Sandbäcksdeltat . . .	c:a 158½ »	c:a 153 m	Proximaldel planåsliknande, av grus och singel, distaldel av sand och mo.
4. Bäcketorpsdeltat . .	c:a 157½ »	otydlig	Proximaldel sandig, distalbranten av grov- och finmo (särskilt 150 m ö. h.).
5. Villingskullens delta.	158–158½ »	otydlig	Deltaplanet även proximalt morikt i markytan.

Såsom förut nämnts, äro deltana i allmänhet odlade. Detta gäller särskilt proximaldelarna av n:r 4 och 5. Avvägningen av n:r 1 är något osäker. Proximaldelarna torde alltså nå upp till 158 à 159 m ö. h. De ovan (sid. 319) omtalade lokala och lätt förbisedda erosionsfenomenen vid drumlinryggarnas bas uppträda just vid sistnämnda nivåer. Till ungefär samma nivå sänka sig torrdalarna vid Villingskullen. Högsta kustlinjen kan här alltså ej ligga högre än denna nivå, som å andra sidan överensstämmer med de högsta strandmärkena inom det närbelägna svallfrontsområdet (I) och isälvsestuariet (II). Ifrågavarande nivå är följaktligen just högsta kustlinjen. Det absolut högsta värdet uppnås inom området II, ev. till följd av här inträffad kalvning. Isranden har av allt att döma lämnat området III senare än de övriga. Den med högsta kustlinjen i svallfronten isokrona nivån inom svallskyddsområdet torde emellertid med hänsyn till isrörelseriktningen, terrängutbildningen och det korta avståndet kunna skattas till endast en eller annan meter ovanför den i det föregående beskrivna, i terrängen registrerade.

Undersökningsresultaten kunna sammanfattas på följande sätt:

1) Högsta kustlinjen i södra Kilsbergen ligger 158—159(—160) m ö. h., en nivå, som tidigare angivits av G. De Geer.
2) Någon motsvarighet till den av E. Granlund från Bergslagen omtalade regionala sedimentationsgräns, som skulle falla nedanför den verkliga högsta kustlinjen, har icke konstaterats inom det undersökta området. Den nivå i Kilsbergen, som Granlund förmodat

utgöra ifrågavarande sedimentationsgräns, är i stället just den högsta kustlinjen (MG).

3) En jämförande undersökning av ett svallfronts- och ett i närheten därav befintligt svallskyddsområde ger vid handen, att högsta kustlinjen inom det senare lättast fastställes med ledning av där förekommande, av den nutida hydrografien oberoende deltan, såväl randdeltan som exempelvis små bäckdeltan, vilka i denna terrängtyp vanligtvis äro rika på moigt material.

4) De små deltabildningarnas proximaldelar synas vida bättre än distaldelarna registrera högsta kustlinjen.

Några iakttagelser av berggrunden inom Lekebergs bergslag i Örebro län.

Av

Sture Landergren.

(Manuskr. inkommet 1/8 1934.)

Sveriges geologiska undersöknings fältarbeten förliden sommar omfattade bl. a. upprättande av en översiktskarta av berggrunden inom Lekebergs bergslag. Denna uppgift blev mig anförtrodd av Statsgeologen Magnusson. Den tid, som stod till förfogande för denna uppgift var mycket begränsad, varför inga ingående detaljstudier — på grund av arbetets art — kunde medhinnas. Trots detta torde det vara lämpligt att göra de geologiska iakttagelserna här till föremål för en mindre uppsats.

Motivet härtill är främst, att urbergsforskningen nyligen riktats med ett mycket intressant bidrag av Magnusson, som dels i ett föredrag hållet vid Geologklubben på Stockholms högskola, och dels i en följande uppsats[1] har gjort ett försök att upprätta ett åldersschema, som i främsta rummet gäller det mellansvenska urberget.

En ur flera synpunkter icke oväsentlig detalj i detta åldersschema är frågan om den ordning, i vilken man skall inrangera de båda för urbergsforskningen så viktiga bergartsgrupperna Filipstad-Smålandsgraniterna och Fellingsbro(Örebro)-Stockholmsgraniterna. Magnusson anser, att Fellingsbrogruppen är avgjort äldre än Filipstadsgruppen, och han åberopar som ett av bevisen härför dessa graniters geologiska uppträdande inom Lekebergs bergslag, där graniterna i fråga kunna studeras inom ett relativt begränsat område. Diskussionen, som uppstått kring Magnussons åldersschema, synes även vilja dröja vid Lekebergs bergslag.[2] Därför anser jag, att tillräckliga skäl föreligga att — om än knapphändigt — redogöra för resultatet av fältarbetet åtminstone i den utsträckning, som i detta sammanhang kan vara av intresse. Härtill kommer jag att knyta några reflexioner beträffande de omdiskuterade graniternas genesis.

[1] Nils Magnusson: Det mellansvenska urbergets åldersschema, G. F. F., Band 55: 4, sid. 612—622.

[2] P. J. Holmquist: Frågan om ett nytt åldersschema för de sydsvenska urbergsbildningarna, G. F. F., Band 55: 4, sid. 653.

Lekebergs bergslag omfattar huvudsakligen mellersta och östra delarna av det geologiska kartbladet »Latorp» samt norra delen av bladet »Riseberga». De båda kartbladen utkommo år 1875 och ha tjänat som ett gott underlag för berggrundskartan.

Urberget är blottat dels i Kilsbergen, som delvis falla inom kartområdet och dels i några smärre områden inom Närkeslättens kambrosilur, som framgår av medföljande kartskiss. I föreliggande fall kommer endast den saliska urbergsgrunden att behandlas, under det att de femiska leden — grönstenar och diabaser — helt komma att förbigås. Jag kommer i det följande inte heller att uppehålla mig vid de i leptitformationen uppträdande järnmalmerna och kalkstenarna. Vi kunna ur denna synpunkt indela urberget i leptiter, äldre graniter och gnejsgraniter samt yngre graniter.

Leptiterna.

Leptiterna inom området äro i allmänhet bergarter med en kornstorlek varierande mellan 0.5 och 1.5 mm och kunna således betecknas såsom grova leptiter eller leptitgnejser. Man kan särskilja tvenne huvudtyper, nämligen en röd eller grå, massformig och ganska salisk typ samt en grå, oftast skiktad eller bandad leptit. Utbredningsområdena för dessa båda leptiter kunna i allmänhet hållas isär, men övergångsformer dem emellan finnas även. På kartan har någon uppdelning i detta hänseende icke gjorts.

Den röda leptiten är en kvarts-mikroklinbergart med ingen eller underordnad halt av en sur plagioklas. Mikroklinen är alltid gitterstruerad och väl bevarad. Plagioklasen är oftast sericitiserad, ibland utmed kornkanterna, ibland över hela ytan. Av övriga mineral har iakttagits enstaka bruna biotiter, stundom innehållande smärre med pleokroitiska gårdar omgivna zirkoner. Biotiten är ibland kloritiserad. Vidare är att anteckna epidot, zoisit, enstaka granatkorn samt någon gång pyrit och magnetit. Den grå massformiga varianten har på det hela taget samma mineralbestånd som den röda. Möjligen är den något mera plagioklashaltig. Denna bergart förekommer gärna intill järnmalmerna.

Den grå skiktade eller skiffriga leptiten är en plagioklasbergart med växlande mikroklinhalt. Även i denna bergart synes mikroklinen vara väl bevarad, under det att plagioklasen i större eller mindre grad är sericitomvandlad. För övrigt förekommer här samma mineral som i den förut beskrivna leptiten, men glimmerhalten är större.

De typer, som nu beskrivits, äro för stora delar av bergslagen normala. De äga den för formationen karakteristiska pflasterkorniga

strukturen, som en tidigare metamorfos har givit densamma. Emellertid ha leptiterna här varit utsatta för en av de yngre graniterna förorsakad genomgripande metamorfos, som givetvis satt sin prägel på deras utseende. Utom de normala leptiterna finnas därför inhomogena, omkristalliserade, granitiserade eller på annat sätt avvikande typer, som alla i större eller mindre grad äro präglade av den yngre granitmetamorfosen. Särskilt äro de granitiserade leptiterna svåra att skilja från de finkorniga graniterna. Man kan sammanfattande säga, att inhomogeniseringen eller i allmänhet avvikelsen från normaltypen tilltager i riktning mot de yngre graniterna.

Äldre graniter och gnejsgraniter.

Under dessa benämningar sammanfattas här de bergarter, som äro äldre än de inom kartområdet uppträdande Filipstads- och Fellingsbrograniterna, och som utgöras dels av graniter med mer eller mindre utpräglad gnejsstruktur, dels av den på kartbladen och av Törnebohm som granatgnejs betecknade bergarten. Under rubriken äldre granit hänföres även — ehuru med en viss tvekan — en röd, finkornig, salisk kvarts-mikroklinbergart, som äger stor likhet med urgranitens saliska apliter inom andra områden i bergslagen.

Vad först gnejsgraniten (urgraniten) beträffar, så förekommer denna huvudsakligen i sydvästra delen av kartområdet i tvenne med varandra parallella och med de omgivande leptiterna konforma stråk med en skiffrighet ungefär nordväst—sydöstlig och en tämligen brant sydvästlig stupning. Inom leptitformationen i övrigt har enstaka mindre områden av gnejsgranit iakttagits, t. ex. i hällarna norr om Dorvestorp samt i några smärre hällar öster om sjön Ymningen.

Det södra gnejsgranitområdet uppbygges huvudsakligen av en gråröd, biotitskiffrig, medelkornig plagioklasbergart. I slipprov visar sig bergarten bestå av kvarts med undulös utsläckning och delvis omkristalliserad. Fältspaten är en tämligen sur plagioklas, som vanligen är albitlamellerad. Ställvis är den sericitiserad men i allmänhet rätt oomvandlad. Gitterstruerad mikroklin förekommer också men i underordnad mängd. Zoisit och epidot i små korn, ofta inväxta i biotit, och även titanit, vanligen tillsammans med ett opakt mineral, som torde vara magnetit eller möjligen ilmenit, ha iakttagits. Av övriga mörka mineral dominerar en svartbrun, starkt pleokroitisk biotit. Halten av detta mineral är mindre än man skulle vänta att döma av bergartens utseende i stuff. Förutom biotit finnes även enstaka korn av ett grönt hornblände.

Den röda, finkorniga graniten uppbygges nästan helt av kvarts och

mikroklin. Av övriga mineral ha iakttagits grönt hornblände, smärre epidoter och zoisiter (tillsammans med biotit och klorit) samt granat. Bergarten har en utpräglad hornfelsstruktur. Graniten har iakttagits dels som smärre linsformiga inlagringar i den intermediära biotitgnejsgraniten och dels i enstaka hällar öster om sjön Ymningen.

I hällarna norr om Dorvestorp anstår en gråvit, svagt skiffrig och tämligen finkornig gnejsgranit. De i bergarten iakttagna mineralen äro kvarts och en sur plagioklas. Dessutom biotit, som är parallellanordnad, och som ger bergarten dess svagt skiffriga struktur. Även muskovit finnes i ringa mängd och därjämte enstaka korn av zoisit och zirkon. Förutom i de ovan nämnda hällarna har bergarten iakttagits som smärre relikter i granatgnejsområdet mellan Vekhyttan och Lekhyttan.

Granatgnejsen intager en större areal än de förut beskrivna gnejsbergarterna. Det på kartan som granatgnejs utmärkta området sträcker sig från Vekhyttan i söder och mot nordnordöst fram över Lekhyttan och vidare över Gilsåssjön och slutar mot den yngre graniten. Strykningen är i stort sett nordnordöstlig—sydsydvästlig med en östlig avböjning i höjd med Lannafors. Längst i norr blir strykningen influerad av den yngre graniten och förlöper ungefär konformt med granitkontakten. Granatgnejsen är icke någon enhetlig bergart, utan variationerna inom densamma äro ganska stora, både med avseende på struktur och sammansättning. Färgen är vanligen grå eller gråröd i olika nyanser. Strukturen är vresig eller slirig till småkrusig ofta med i skiktfogar eller skiffrighetsplan injicerat pegmatitmaterial. Den är än grov till medelgrov och ofta porfyriskt utbildad med ända till centimeterstora fältspater och granater, än är den tämligen finkornig och påminner om en skiktad mörkgrå leptit. Mellan dessa extrema utbildningsformer finnas alla övergångar. Mineralogiskt karakteriseras detta område av en hög halt av aluminiummineral med almandinen som genomgående beståndsdel. Fältspaterna äro mikroklin och plagioklas med övervikt än för den ena än för den andra. Zoisit och klinozoisit äro vanligen förekommande mineral, och även epidot har i flera fall konstaterats. Cordierit är likaledes iakttagen, ofta omgiven av en sericitbård kring varje korn. Klinozoisiten som små spetsiga prismor genomväxer i några iakttagna fall kordieriten mikropoikilitiskt. Grön eller mörkbrun biotit förekommer vanligtvis i varierande mängd. Biotiten är stundom kloritomvandlad. Spinell, grön till färgen och därför troligen järnhaltig, har även iakttagits genomväxande fältspater och cordieriter. Kvartshalten är växlande. Enstaka magnetitkorn äro slutligen att nämna.

Granatgnejsområdet är icke strängt avgränsat utan övergår diffust

i de omgivande leptit- och gnejsbergarterna. Relikta partier av dessa bergarter finnas inneslutna i granatgnejsen.

I likhet med vad flera forskare, som studerat Sörmlandsgnejsens genetik,[1] funnit, har jag beträffande detta lilla granatgnejsområde kommit till den uppfattningen, att bergarten i fråga utgör en högmetamorf produkt av till leptit-gnejsformationerna hörande bergarter. Jag återkommer med några synpunkter på granatgnejsens genesis vid behandlingen av de yngre graniternas metamorfoserande inverkan på den äldre berggrunden.

De yngre graniterna.

De till denna grupp hänförda graniterna upptaga stora arealer av kartområdet. Trenne typer äro representerade, nämligen Filipstadsgraniten, Örebrograniten och Stockholmsgraniten.

Det sydvästra stora granitområdet uppbygges helt av Filipstadsgraniten. Bergarten har den för ifrågavarande granit karakteristiska strukturen och besitter även den vanliga växlingen i sammansättning, svängande mellan mera saliska och mera femiska led, vilket framträder i fägen hos bergarten, som varierar från den vanligaste röda eller gråröda och till en tämligen mörkgrå. Filipstadsgraniten är ju tillräckligt känd genom Törnebohms,[2] Holmquists,[3] Sundius'[4] och senare Magnussons[5] utmärkta beskrivningar, att en upprepning härav är överflödig.

Örebrograniten uppträder huvudsakligen inom norra delen av kartområdet, där man kan säga att den utgör kärnan i de å kartskissen utlagda trenne granitområdena, nämligen området kring Kils kyrka norr om sjön Tysslingen, området öster och nordöst om St. Ramsjön samt massivet väster och norr om sjön Ymningen. Graniten i fråga, sådan den är utbildad inom det karterade området, har en omisskännlig släktskap med Fellingsbrograniten, ehuru den inte annat än i enstaka fall blir så grovporfyriskt utbildad med de från den sistnämnda granitens typlokaler välkända karakteristiska rektangulära upp till ett par centimeter stora fältspatströkornen. Den får vanligast ett utseende, som snarast liknar den på kartbladet »Nya Kopparberget» av Magnusson[6] urskilda Enkullengraniten, som ju är en något mindre grov-

[1] P. J. Holmquist, G. F. F. Bd 32, 1910.
[2] A. E. Törnebohm: Öfverblick öfver bergbyggnaden inom Filipstads bergslag eller Färnebo härad, 1877.
[3] Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, Vol. VII, 1906.
[4] Grythyttefältets geologi. S. G. U. Ser. C, nr 312, 1923.
[5] Persbergs malmtrakt etc., Akademisk avh., 1925.
[6] S. G. U. Ser. Aa, nr 175.

porfyrisk Fellingsbrotyp. I stort sett kan man säga, att Örebrograniten's kornstorlek så småningom avtar mot massivens randområden, där den även mister den porfyriska strukturen, och övergår i den medeltill finkorniga Stockholmsgraniten. Jag ämnar icke uppehålla mig vid någon vidare beskrivning av Örebrograniten som sådan utan i stället ägna några ord åt Stockholmsgraniten.

Förutom som en utpräglad randzon till de tre nämnda granitmassiven uppträder Stockholmsgraniten som smärre utliggare till de stora granitområdena eller som små isolerade områden utan någon omedelbar anslutning till dessa massiv. Graniten är — som förut antytts — medeltill finkornig. Färgen är övervägande grå. men också den röda typen är representerad. I mera samlade partier och särskilt in mot de centrala granitområdena är bergarten massformig och verkar tämligen homogen. I de smärre granitområdena och i synnerhet mot själva kontaktzonen är den allt annat än homogen. Den blir där slirig och pegmatitisk, och detta är karakteristiskt.

Mineralogiskt är Stockholmsgraniten en kvarts-fältspatbergart. Fältspaten är mikroklin jämte en sur plagioklas av växlande sammansättning. Enligt uppskattning gjord i slipprov synes bergarten vara alkaliintermediär men varierar, så att övervikt än för plagioklasen och än för mikroklinen är för handen. Biotit är det enda iakttagna mörka mineralet. Korn av epidot, zirkon och stundom magnetit ha iakttagits som accessorier. Även kemiskt-mineralogiskt är alltså bergarten föga enhetlig. Intrycket av inhomogenitet förstärkes ytterligare genom de graniten åtföljande kvarts-fältspatpegmatiterna, vilka äro genetiskt förknippade med densamma. Den ovan givna karakteristiken blir densamma, vilket område i mellersta Sverige man än utväljer för studiet av graniten i fråga. Lekebergs bergslag utgör intet undantag: Stockholmsgranitens geologiska position är här densamma som i Stockholmstrakten eller som i det av mig närmare undersökta Saxbergsfältet. Såtillvida är emellertid Lekebergstrakten förmånligare, som jag där — i ett ganska väl blottat område — har det genetiska sambandet med Örebrograniten fullt klart.

För att giva en illustration av Stockholmsgranitens kemiska variationer har jag i fig. 1 sammanställt 11 st. analyser av graniter från Stockholmstrakten i ett Niggli-diagram. Analyserna och Niggli-talen äro hämtade ur W. Larssons sammanställning av svenska bergartsanalyser.[1] I fig. 1 betecknar abscissan si-värdena; på ordinatan äro al-, fm-, c- och alk-värdena avsatta. Varje lodrät stapel motsvarar en analys. Diagrammet åskådliggör således den kemiska variationen hos Stock-

[1] Walter Larsson: Chemical analyses of swedish rocks, Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXIV, 1932.

holmsgraniten inom ett bestämt SiO_2-intervall (mellan si-talen 313 och 489). Iögonfallande äro variationerna inom si-intervallen 370—425, där 8 av de 11 analyserna falla. al-kurvans ojämna förlopp med de i några fall extremt höga al-värdena ger vid handen, att man icke har att göra med en normalt kristalliserad granitisk magmabergart, utan synes tyda på, att störningar av något slag i den kemiska jämvikten förelåg i kristallisationsstadiet. Motsvarande anomalier hos al-kurvan har jag nämligen icke funnit vid studiet av andra samhöriga graniters Niggli-diagram. Det är även högst anmärkningsvärt, att alk-kurvan icke på för normala granitsviter karakteristiskt sätt följer al-kurvan. Tvärtom, där al-kurvan tenderar mot maximum går alk-kurvan i

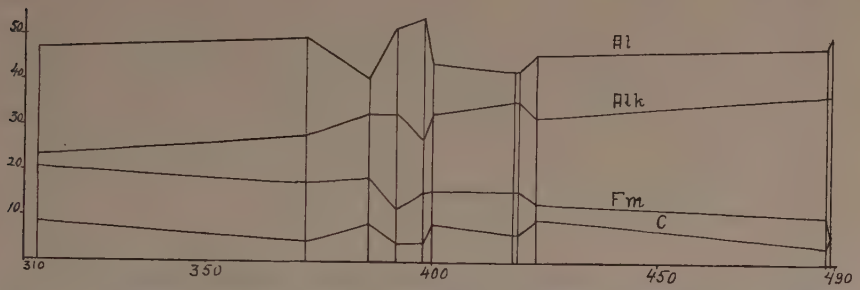


Fig. 1. Diagram utvisande Stockholmsgranitens kemiska variationer. Abscissan visar si-talen. På ordinatan äro värdena för al, alk, fm och c avsatta. Enligt Niggli.

motsatt riktning. Analoga anomalier gäller även — fast i mindre utpräglad grad — de båda fm- resp. c-kurvorna. Jag vill inte göra gällande, att man med tillhjälp av detta enstaka diagram kan draga några mera vittgående slutsatser beträffande Stockholmsgranitens kemi, ty därtill fordras ett betydligt större och mycket omsorgsfullt utvalt analysmaterial, men jag anser ändå, att det Niggliska förfaringssättet — rätt använt — är en bra metod när det gäller att tolka Stockholmsgranitens säregna kemiska karaktär. Jag skall senare återkomma till de i diagrammet påtalade anomalierna.

Metamorfosen och de yngre graniternas genesis.

Inom området har icke iakttagits, att de som äldre graniter eller gnejsgraniter betecknade bergarterna haft någon metamorfoserande inverkan på leptitformationen. Detta betyder inte något uttalande om ett genetiskt samband mellan ifrågavarande bergartsgrupper, utan

är helt enkelt en fältobservation. Den delvis mycket genomgripande metamorfos, som gått fram över både gnejsgraniter och leptiter, är enligt min mening helt att tillskriva de yngre graniterna och så gott som helt Örebro-Stockholmsgraniterna.

Filipstadsgranitens metamorfoserande inverkan på närliggande leptiter är lätt avfärdad. Den består — såvitt jag kunnat finna — huvudsakligen i en ökning av kornstorleken hos leptiterna fram mot granitkontakten och en tendens att — omedelbart intill kontakten — giva den äldre berggrunden en sekundär skiffrighet, konform med denna kontakt. Jag har bl. a. studerat kontaktförhållandena vid Kronobergs gamla järnmalmsfält, beläget ungefär mellan Lilla Sirsjön och granitkontakten. Av varpen att döma synes ingen nämnvärd kontaktinverkan ha ägt rum. Samma är förhållandet vid Sixtorps gruvor samt på Trumön norr om sjön Multen. Här iakttogs visserligen några pegmatitgångar, och dylika ha även observerats vid granitkontakten på en del andra punkter och även på något avstånd från densamma, men den genetiska samhörigheten mellan dessa pegmatiter och Filipstadsgraniten har däremot icke kunnat fastställas.

Som förut framhållits har Stockholmsgranitens inverkan på den äldre berggrunden varit betydande och skiljer sig både till arten och graden från Filipstadsgranitens. För att rätt förstå den roll, som Stockholmsgraniten spelar vid metamorfosen, måste några ord ägnas åt granitens genesis. Statsgeologen N. Sundius har i sitt mycket intressanta arbete om våra arkäiska intrusivformationer[1] uttalat som sin åsikt, att man får betrakta »de småmassiv av fin-småkornig typ, grå eller röda, som uppträda i trakten av Fellingsbromassiven som saliska differentiationsprodukter», och han anser bergarten vara en randbildning till ovannämnda massiv. (Sundius skiljer dessa finkorniga graniter från den egentliga Stockholmsgraniten, vilket jag däremot icke gör, men på denna fråga skall jag icke i detta sammanhang ingå.) Jag är fullt ense med Sundius i denna fråga, men vill göra det mycket viktiga tillägget, att denna avdifferentierade Stockholmsgranitmagma, på grund av halten av pneumatolytiskt-hydatogent material, framför allt vatten, måste vara i hög grad kemiskt aktiv, och just därför spelar den en så väsentlig roll vid metamorfosen. Den har icke blott verkat rent termiskt utan termokemiskt, smältpunktsnedsättande, och halten av pneumatolytiska agentier har åstadkommit den förskjutning i den kemiska jämvikten, som öppnat slussarna för en metamorfos av alla grader, från pegmatitgenomvävning och inhomogenisering till fullständig palingenes av det äldre bergartsmaterialet, allt beroende på graden av jämviktsförskjutningen i varje

[1] G. F. F., Band 43, häfte 6/7, 1921.

speciellt fall. Jag hoppas att få ytterligare tillfälle att utveckla min tankegång beträffande Stockholmsgranitens genesis och därmed sammanhängande frågor i en kommande uppsats om Saxbergsfältets geologi.

Huvudmagman — Örebrogranitens — har troligen icke varit kemiskt aktiv i någon mera betydande grad. Dess verkan har huvudsakligen varit termisk och dynamisk. Under loppet av de övervägande exotermiska reaktionerna, som antagas ha försiggått mellan den saliska fraktionen — Stockholmsgraniten — och den äldre berggrunden, har tydligen huvudmagman tjänat som värmereservoar och tillfört det värme till den saliska, kemiskt verksamma randmagman, som var erforderligt för att kompensera värmeförlusterna vid de exotermiska reaktionerna. Härigenom ägde ett successivt avtagande av den kemiska aktiviteten hos huvudmagman rum, varför denna vid sitt framträngande icke kunde åstadkomma den intensiva kontaktinverkan, som i så hög grad synes utmärka dess saliska randmagma — Stockholmsgraniten. Inom Lekebergs bergslag uppträder alltid Örebrograniten som kärnpartier och övergår utan gräns i Stockholmsgraniten, och därför kan man icke här se skillnaden i de Örebrograniten och Stockholmsgraniten åtföljande kontaktverkningarna. Inom andra områden, där Fellingsbro-(Örebro-)graniten träder i direkt kontakt med den äldre berggrunden finner man brecciering flerstädes men för övrigt skarpare kontakter, som äro av helt annan beskaffenhet än Stockholmsgranitens mer eller mindre breda kontaktzoner. Det värmeinnehåll, som Örebrograniten ännu ägde vid sitt framträngande, kunde möjligen räcka till ett partiellt återförande av vid lägre temperatur smältande beståndsdelar i förut mer eller mindre metamorft material till flytande fas och en remobilisering av detta. Därmed skulle förutsättningen för uppkomsten av en andra av huvudsakligen endogent material bestående pegmatitgeneration vara för handen. Det är möjligt, att de verkliga gångpegmatiterna vore att hänföra till denna yngre generation.

Vi ha i det föregående antagit, att en relativt tidig utdifferentiering av en salisk, kemiskt aktiv magma har skett. Emellertid ha vi ju även att räkna med en differentiation i saliska och femiska led. Denna är hos Örebrograniten påbörjad. I Lekebergs bergslag är detta mindre påtagligt, men här finnas dock smärre grönstensområden, som få anses vara Örebrogranitens femiska ekvivalenter. Inom andra områden i Bergslagen kan detta fenomen bättre konstateras. Regionalt sett är Filipstadsgranitens differentiation i salisk-femisk riktning mera avancerad än Fellingsbrogruppen. Om man nu söker se ett orsakssammanhang mellan graden av metamorf aktivitet och differentiationsgraden i

salisk-femisk riktning, så finner man, att ju mera framskriden denna differentiation är ju mindre blir motsvarande granits metamorfoserande inverkan på den äldre berggrunden. Om man anser, att Filipstadsgraniten tillhör samma magmastam som Fellingsbrogruppen, så skulle detta betyda, att Filipstadsgraniten vore senare framträngd. Man kan sammanfatta det ovan sagda på följande sätt:

1. Den saliska från stammagman utdifferentierade Stockholmsgranitmagman är kemiskt aktiv och metamorfoserar den äldre berggrunden i olika grader fram till fullständig palingenes.
2. Den mera konsoliderade Örebrogranitens bryter fram. Dess värmeinnehåll möjliggör partiellt återförande av äldre bergarter till flytande fas och en andra pegmatitgeneration uppkommer. Differentiationen i saliska och femiska led påbörjad.
3. Den kemiskt så gott som inaktiva Filipstadsgraniten framtränger med skarpa kontakter mot den äldre berggrunden. Differentiationen i salisk-femisk riktning betydlig.

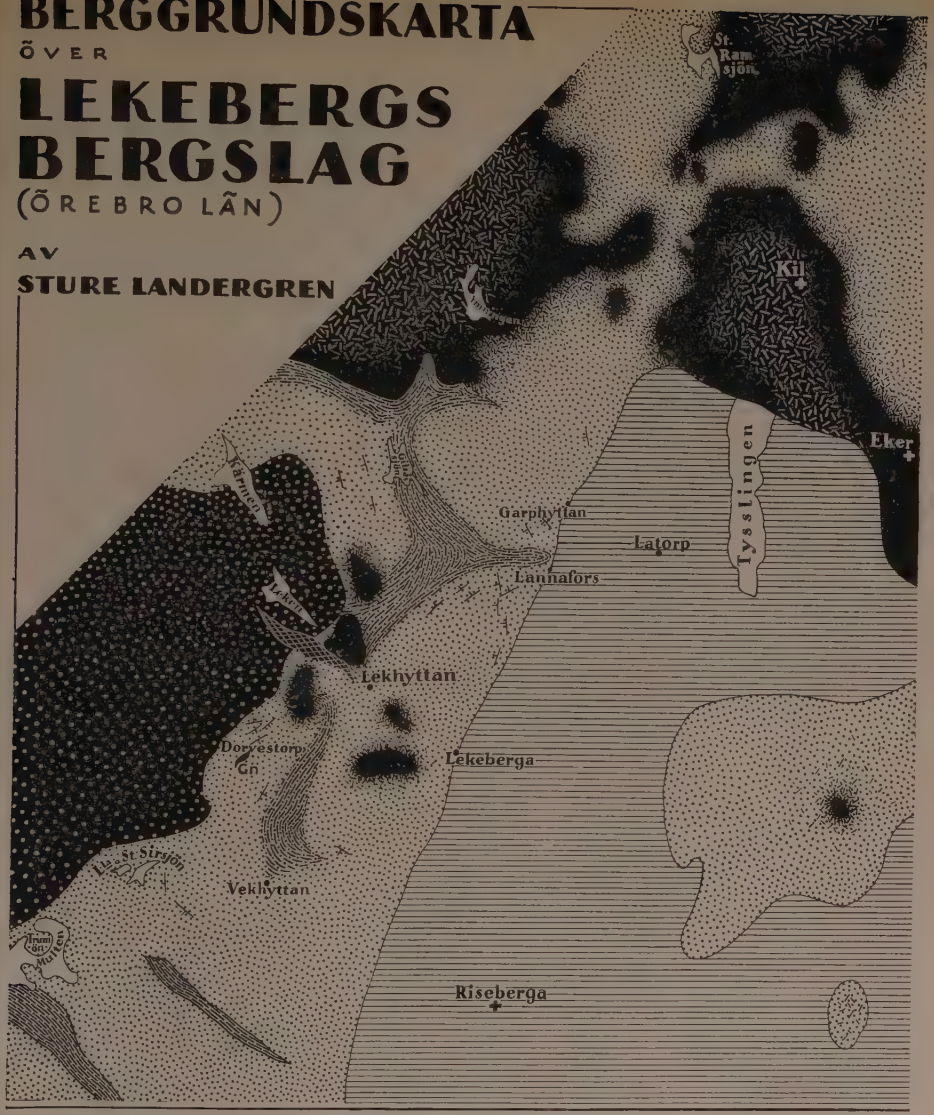
Kartskissen över Lekebergs bergslag söker att giva en bild av den allmänna av graniterna förorsakade metamorfosens karaktär. Jag har alltså icke lagt någon skarp kontakt mellan Stockholmsgraniten och den äldre berggrunden, utan jag har låtit graniten så att säga »flyta ut» i omgivningen med från granitens kontaktzon successivt avtagande intensitet. Filipstadsgraniten har däremot skarpa kontakter.

Vad den s. k. granatgnejsen beträffar, så synes denna metamorfa bergart även vara resultatet av Stockholmsgranitens verksamhet. Man kan tänka sig, att från Stockholmsgraniten emanerande lösningar trängt in i en förut anlagd förskiffringszon, varvid metasomatiska reaktioner ha försiggått, och mera lättlösligt material bortförts ur den äldre av leptiter och gnejsgraniter uppbyggda berggrunden. Resultatet har blivit en relativ aluminiumanrikning. Att metasomatiska processer försiggått i samband med Stockholmsgranitens framträdande torde vara mycket troligt. Ett dylikt samband har för Ljusnarsbergs malmtrakt påvisats av MAGNUSSON.[1] De metasomatiska förändringarna i leptiterna intill Malingsbograniten hava där resulterat i större eller mindre förändringar i alkaliförhållandet. En liknande tankegång har nyligen S. GAVELIN givit uttryck åt i sin uppsats om Björnbergsfältet[2] och i sin senaste uppsats har MAGNUSSON[3] helt kort relaterat sin uppfattning om Sörmlandsgnejsernas genesis. Det framgår därav, att han räknar med regionala metasomatiska

[1] G. F. F., Band 54: 1.
[2] G. F. F., Band 55: 3.
[3] G. F. F., Band 56: 1.

BERGGRUNDSKARTA
ÖVER
LEKEBERGS BERGSLAG
(ÖREBRO LÄN)

AV
STURE LANDERGREN



SK. 1:250 000

1 MIL

0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9

LEPTIT

GNEISGRANIT eller Gn

GRANATGNEIS

DIABAS

KAMBRO-SILUR

FILIPSTADSGRANIT

ÖREBRO-GRANIT

STOCKHOLMSGRANIT

22—340199. G. F. F. 1934.

omsättningar i samband med en pegmatitisering av berggrunden, som står i sammanhang med Stockholmsgranitens uppträdande.

Magnussons stora och regionala fälterfarenhet beträffande de yngre graniternas geologiska uppträdande har lett honom till den uppfattningen, att Filipstadsseriens graniter äro avgjort yngre än Fellingsbroseriens. I den punkten kan det nu beskrivna området ge full bekräftelse: Fellingsbro-(Örebro-)seriens graniter och deras inverkan på den äldre berggrunden föregår Filipstadsgranitens framträdande. Detta är det fältgeologiska intrycket från Lekebergs bergslag. Magnusson synes emellertid vara benägen att låta den hiatus, som otvivelaktigt finnes mellan de båda graniterna vara av betydande mått. Det framgår bäst av allt därav, att han i sitt åldersschema vill lägga in en suprakrustalformation mellan de båda granitgrupperna. Man frågar sig då, om icke trots detta de båda granitgrupperna låta hänföra sig till samma magmatiska enhet. För min del är jag benägen att tro detta vara fallet, vilket ju framgår av det ovanstående. Fortsatta geologiska undersökningar inom andra delar av Bergslagen skola säkerligen föra närmare en lösning av denna icke oviktiga fråga.

Stockholms högskolas Mineralogiska Institution, mars 1934.

Die Strandverschiebung bei Jönköping.

Von

Erik Granlund.

(Manuskr. eingegangen 20/3 1934.)

Die Niveauveränderungen um den Vättersee herum bieten eine Menge interessanter quartärgeologischer Probleme dar. Seit langer Zeit habe ich mich, sobald sich irgend eine Gelegenheit dazu ergab, mit einer Darstellung der quartärgeologischen Entwicklungsgeschichte des Sees befasst; die Bearbeitung des teilweise mit Hilfe von »Sveriges Geologiska Undersökning» gesammelten Materiales erfordert jedoch Zeit und Geld in derartigem Umfang, dass es mir bis jetzt unmöglich war, die Arbeit zu vollenden. Indessen hat »Mäster Gudmunds Gille» in Jönköping, das sich für die Geschichte der Stadt und ihrer Umgebung ganz besonders interessiert, wohlwollend die Kosten von Pollenanalysen etc. einiger Probeserien von der Jönköpingsgegend übernommen, wodurch die Publizierung einzelner Resultate der Untersuchung ermöglicht wurde. Dies erfolgte in dem Jahrbuch des Vereines, wo eine Darstellung der spätquartären Niveauveränderungen der Jönköpingsgegend unter dem Titel: Vättern och landhöjningen (Der Vättersee und die Landhebung) (Granlund 1933) gedruckt erschien. Da diese Arbeit aber schwerlich das fachmännische Publikum erreicht, hielt ich es für angebracht, hier einen kurzgefassten Bericht über die wichtigsten Resultate zu geben. Für eingehendere Untersuchung sei auf Pollendiagramme und Karten im oben erwähnten Jahrbuch hingewiesen.

Die Pegel, die längs den Ufern des Vättersees aufgestellt worden sind, können leider bei einer Berechnung der andauernden Strandverschiebung nicht verwendet werden, da für diesen Zweck verwendbare Observationen nur von Motala vorhanden sind. Indessen liefern die Resultate betreffs der fortdauernden Landhebung an unseren Küsten, die Bergsten (1931) aus Pegelobservationen an der Westküste und der Ostsee erhielt, einen deutlichen Nachweis, dass man mit einer noch anhaltenden Landhebung in der Vätterseeumgebung rechnen kann, die für den Ausfluss bei Motala auf c:a 30 cm per Jahrhundert und beim südlichen Ende des Sees in Jönköping auf 10—20 cm per Jahr-

hundert geschätzt werden kann. Hieraus folgt, dass die Landhebung auf Grund des Überkippens eine Erhöhung der Wasseroberfläche bei Jönköping von einem oder mehreren dm per Jahrhundert verursachen dürfte.

An den Mündungen von Bächen und Flüssen längs des südlichen, steigenden Vätterseeufers bildeten sich mehrfach Strandwälle, die je nachdem die Wasseroberfläche stieg, höher aufgebaut wurden. Dahinter liegen kleine, aber tiefe Sümpfe, deren Oberfläche gewöhnlich mit dem Niveau des Vättersees übereinstimmt. Der Torf besteht bis zu unterst aus telmatischen Torfarten, wie zum Beispiel aus mehr oder weniger schlammigem Magnocaricetumtorf; hieraus geht hervor, dass auch die Sümpfe mit der steigenden Wasseroberfläche in die Höhe gewachsen sind. Die jährlichen Fluktuationen der Wasseroberfläche des Vättersees sind ungewöhnlich klein; sie betragen nur einen oder einige Dezimeter. Man kann deshalb die Lage der Wasseroberfläche des ausserhalb liegenden Sees zur Zeit der Bildung der Grundschicht an einem bestimmten Punkt ziemlich genau feststellen. Auf pollenanalytischem Weg ist es dadurch möglich, den Verlauf der Strandverschiebung detailliert zu verfolgen. Zu diesem Zweck habe ich Bodenprobenserien von verschiedenen Tiefen bei einer grossen Anzahl Strandsümpfe rund um den südlichen Vättersee herum gesammelt. Die zunächst folgende Aufgabe ist sodann die pollenanalytische Zusammenstellung der Bodenproben eines jeden einzelnen Sumpfes mit einer dichten zentralen Probeserie, die ihrerseits mit passenden altersbestimmten Probeserien von Mooren der nächsten Umgebung konnektiert werden. Diese können nachher mit den grossen regionalen Pollenvariationen verbunden werden. Bis jetzt habe ich, wie oben mitgeteilt wurde, nur Gelegenheit gehabt, die Bearbeitung der Serienproben auszuführen, die vom südlichsten Teil des Sees, um Jönköping herum, herstammen.

Unterhalb Huskvarna bei der Mündung des Huskvarnaflusses und einiger kleinerer Bäche liegen Sumpfwiesen von oben beschriebener Beschaffenheit. Hier bieten sich ganz besonders gute Möglichkeiten für die Untersuchung des Strandverschiebungsverlaufes während historischer Zeit, da man dank der mittelalterlichen Feste Rumlaborg eine gewisse Stütze für die Altersbestimmungen besitzt. Rumlaborg, das anfangs des 13. Jahrhunderts gebaut wurde (Bjurulf 1927), liegt in der Nähe der Mündung des Huskvarnaflusses als Wache beim Übergang des westlichen Holavedsweges über den Fluss. Unterhalb der Burgüberreste liegen gegen den Vättersee eine Reihe Strandwälle, die während einer späteren Zeit als die Burg entstanden sein müssen. Da diese Strandwälle, deren äusserster laut Kartenbeleg nach 1647 enstanden

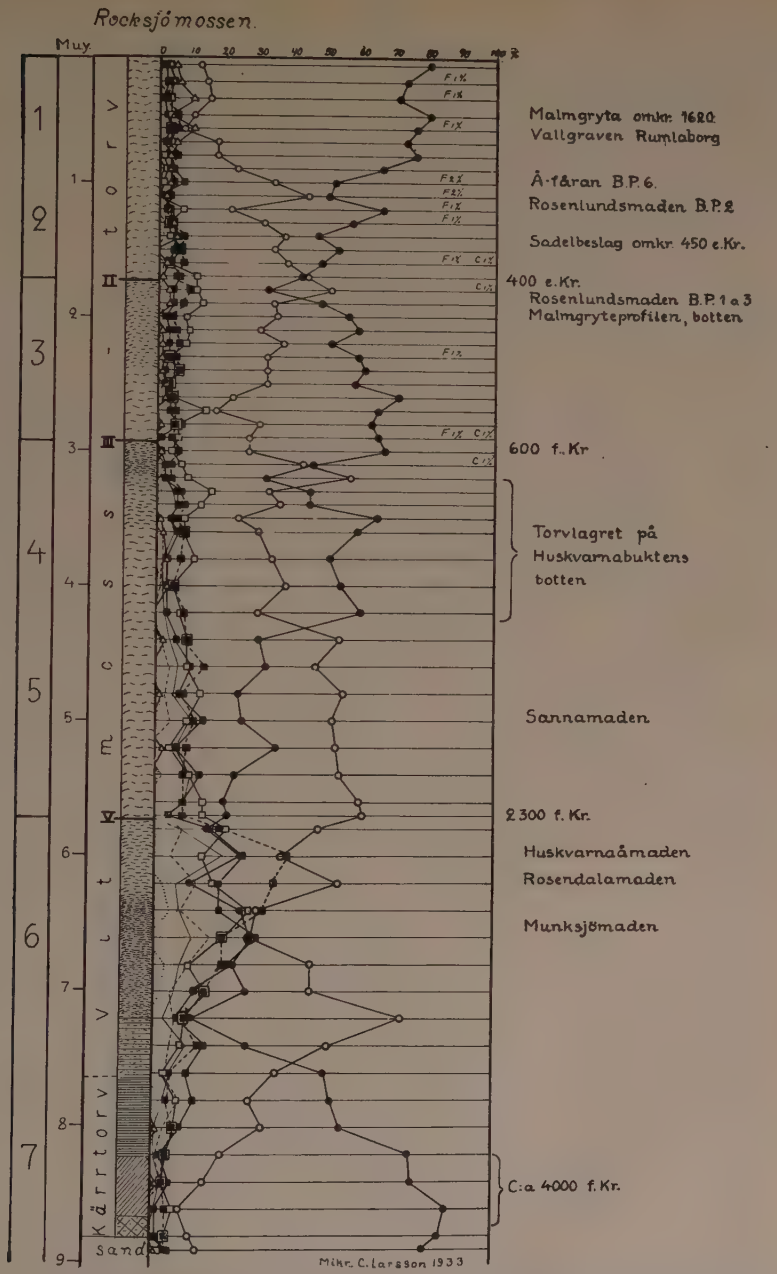


Fig. 1. Pollendiagramm von dem Rocksjömoor (das Hauptdiagramm). Zeichenerklärung: Granlund 1932, S. 186.

ist, um so höher werden, je weiter hinaus gegen den See sie stehen und also je jünger sie sind, kann man direkt durch Messung ihrer Höhe ein Bild von dem Verlauf der Wassersteigung während der letzten Jahrhunderte erhalten. Annähernd kann man hieraus berechnen, dass der Vättersee vor c:a 700 Jahren ungefähr 1.2 und vor weniger als 300 Jahren c:a 0.5 m tiefer stand als heute. Als Stütze in der Datierung dienen Pollenanalysen von Torf- und Gyttjaablagerungen in Vertiefungen zwischen den Strandwällen.

Als Ausgangspunkt für die pollenanalytische Konnexion und Datierung wählte ich ein Pollendiagram von einem Moor, dem Rocksjömoor, das südlich von den Sumpfwiesen zwischen dem Munksjö und dem Rocksjö bei Jönköping liegt (Fig. 1). Dieses Diagramm (hier unten Hauptdiagramm genannt) zeigt ein 9 m mächtiges Torfprofil, zum grössten Teil aus abwechselnden Schichten hoch- und schwachhumifizierten Sphagnumtorfes aufgebaut. Die deutlich ausgebildeten Rekurrenzflächen konnten bei Vergleich mit den nächsten altersbestimmten Diagrammen, z. B. mit Åsle-Moor (GRANLUND 1932) als R.Y.II, R.Y.III und R.Y.V bestimmt werden. Die Bodenschicht des Diagrammes, die aus Torf, der über der Wasseroberfläche gebildet wurde, besteht, gehört der Zeit c:a 4 500 v. Chr. an. Da die Oberfläche des Moores heute weniger als 1 m über der Wasseroberfläche des Vättersees liegt, muss also um 4 500 v. Chr. herum die Wasseroberfläche des Vättersees mehr als 8 m tiefer gelegen haben als jetzt.

Es war möglich, ins Hauptdiagramm ausser den Rekurrenzflächen auch gewisse andere, verhältnismässig gut altersbestimmte Niveaus einzuführen. Teils die oben erwähnte Strandwallzone bei Rumlaborg sowie die Ablagerungen in den Wallgräben am selben Ort, teils ein paar interessante Funde von Grabungen innerhalb Jönköping, ein Messingtopf vom Anfang des 17. Jahrhunderts und ein Sattelbeschlag von der Zeit um 450 n. Chr. herum (NORBERG 1929).

Mit der auf diese Art und Weise altersbestimmten Proberserie wurden danach eine grosse Anzahl Profile durch Strandsümpfe und ähnliche Bildungen des Vätterseeufers konnektiert. Von besonderem Interesse ist hierbei eine Strunkschicht, die draussen auf dem Grunde des Vättersees, in einer Tiefe von c:a 4 m unter dem Wasserspiegel in der Huskvarnabucht angetroffen wurde (WEILER 1926). Mehrfache Bohrungen bei den Strünken zeigten, dass diese in einer c:a 50 cm dicken Torfschichtenserie aufrecht und fest standen. Der Torf, der durch und durch einem Typus angehört, der über dem Wasserspiegel gebildet wird, kann pollenanalytisch auf die Zeit 1 500—1 000 v. Chr. datiert werden, wo der Vättersee also mehr als 4 m tiefer gelegen haben muss als jetzt.

Die ältesten Ablagerungen, von denen ich Bodenproben genommen habe, stammen von den Sumpfwiesen in der Umgebung des untersten Laufes des Tabergflusses und aus einer Tiefe von 11.5 m. Die Bodenschicht bis zu 11 m unter dem Wasserspiegel besteht aus Gyttja und die Pollenzusammensetzung aus der Kulminationszeit des Eichen-

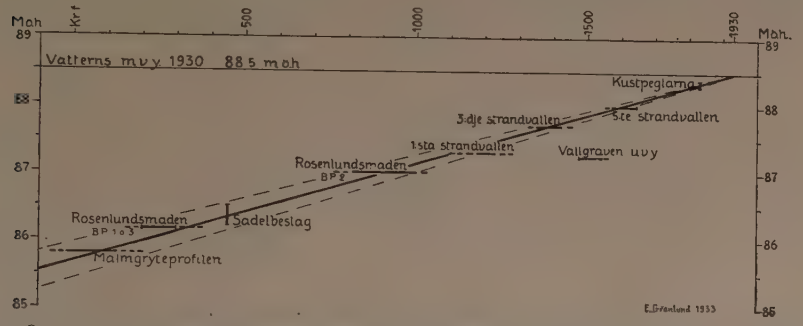


Fig. 2. Die Strandverschiebungskurve bei Jönköping während der letzten zweitausend Jahren.

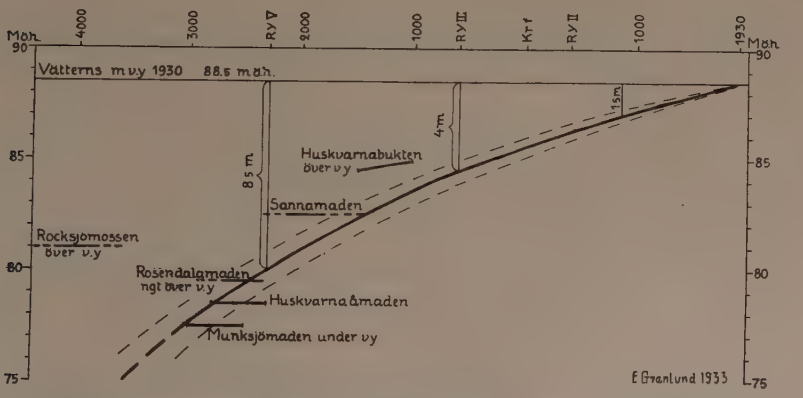


Fig. 3. Die Strandverschiebungskurve bei Jönköping seit der Zeit der ersten Ansiedelung.

mischwaldes, c:a 2 500—3 000 v. Chr. Zu dieser Zeit muss also der Vättersee weniger als 11 m unter dem jetzigen Niveau gelegen haben, jedoch nicht bedeutend weniger, da eine Probe von der Huskvarnaflussumpfwiese von 10 m Tiefe unter dem Wasserspiegel sowie von derselben oder einer etwas jüngeren Zeit aus deutlich telmatischem Torf besteht.

Auf Grund des gesammelten Materiales wurden schliesslich die beiden Strandverschiebungskurven für den Vättersee bei Jönköping (Fig. 2 und 3) gemacht.

Nimmt man an, dass die Strandverschiebung vor sich ging mit einer im grossen ganzen regelmässigen Abnahme nach derselben Kurve wie Fig. 3 seit der Zeit, da der Vättersee vom Ancylussee abgeschieden wurde, kann aus der Kurve berechnet werden, dass der Strand bei Jönköping bei seiner tiefsten Lage unmittelbar nach der Isolierung (siehe MUNTHE 1907) ungefähr 35 m tiefer lag als jetzt; dieser Wert stimmt ausserordentlich gut überein mit demjenigen, den man durch Extrapolierung der Strandspuren vom nördlichen Teil des Sees von derselben Zeit erhält (NILSSON 1926 und eigene Untersuchungen). Die jetzt leider verloren gegangenen Torfreste, die bei einer Brunnenbohrung im Hof von »Stora Hotellet» in Jönköping 20—21 m unter dem Wasserspiegel angetroffen wurden (MUNTHE 1907 S. 153), können also sehr wohl in situ gelegen haben und brauchen nicht, wir früher angenommen wurde, als sekundär dorthin geführt betrachtet werden.

Als Schlussresultat mag hervorgehoben werden, dass die Wassersteigerung bei Jönköping sich gegenwärtig auf c:a 15 cm per Jahrhundert beläuft, sowie dass der Strand während der Wikingerzeit c.a 1.5 m, am Ende der Bronzezeit 4—4.5 m und während der Ganggräberzeit, als die erste eigentliche Ansiedelung der Gegend stattfand, 10—8.5 m unter dem gegenwärtigen Niveau lag.

Zitierte Literatur.

BJURULF, HJ. 1927. Södra Vätterbygden, Jönköping.

GRANLUND, E. 1932. De svenska högmossarnas geologi. S. G. U. Ser. C. Nr. 373. Stockholm.

—, 1933. Vättern och landhöjningen. Mäster Gudmunds Gilles årsbok 1933. Jönköping.

MUNTHE, H. 1907. Jordlagren, beskrivn. t. kartbl. Jönköping, S. G. U. Ser. Aa Nr. 123. Stockholm.

NILSSON, E. 1926. Om Ancylusgränsen och postglacialhavets gräns inom Östergötland, Närke och Södermanland. G. F. F. Bd 48. Stockholm.

NORBERG, R. 1929. Ett folkvandringsfynd från Jönköping. Meddel. från Norra Smålands fornminnesförening. IX. Jönköping.

WEILER, G. 1926. Huskvarna. En geografisk monografi. Jönköping.

A Preliminary Report on the Geology of the Loos Region.

By

Harry von Eckermann.

(M. S. received 5/4 1934.

During the last twelve years, I have been engaged with a geological and petrological survey of the rocks within the parishes of Loos and Woxna, in the Province of Hälsingland, and the neighbouring districts to the west, within Orsa Finnmark and Dalecarlia. There yet remains to be carried out a certain amount of work in the critical comparison and checking of the observation-datas and in the petrological investigation of the rock material. This, it is hoped, will be finished this summer, together with a number of analyses which time has not yet allowed me to conclude. The main features of the geology of a district covering some 150 square miles are now clear, however, and as the Loos region has turned out to be of the greatest importance for the interpretation, parallelization and chronological division of the different pre-Cambrian formations within Fenno-Scandia, I am prompted to give this preliminary account of my investigations.

I shall not now enter into any detailed geological or petrographical descriptions or analyses, — of which latter some 80 have been carried out and will all be given in the complete monography —, but shall merely deal with my resulting stratigraphical and chronological scheme as it stands to-day, and mention briefly some of the most important evidence on which it is based.

I need say but little respecting the very oldest archæan rocks. They occupy, in the main, the eastern part of the area investigated, and consist of gray leptitic gneisses, which are often highly migmatiticized, and of gneiss-granites recalling the garnetiferous Sörmland-gneiss, while, here and there, there are larger or smaller still recognizable fragments of true leptites and of sedimental series within the leptite formation. Such a fragment is, for instance, the limestone occurrence with its accompanying eulysite at Mansjö, which I have previously described (1.), while another, and still more extensive fragment-area, constituting an exact reproduction of the Mansjö formation, is located in the south-easterly strike-direction of the latter, close to Lobonäs.

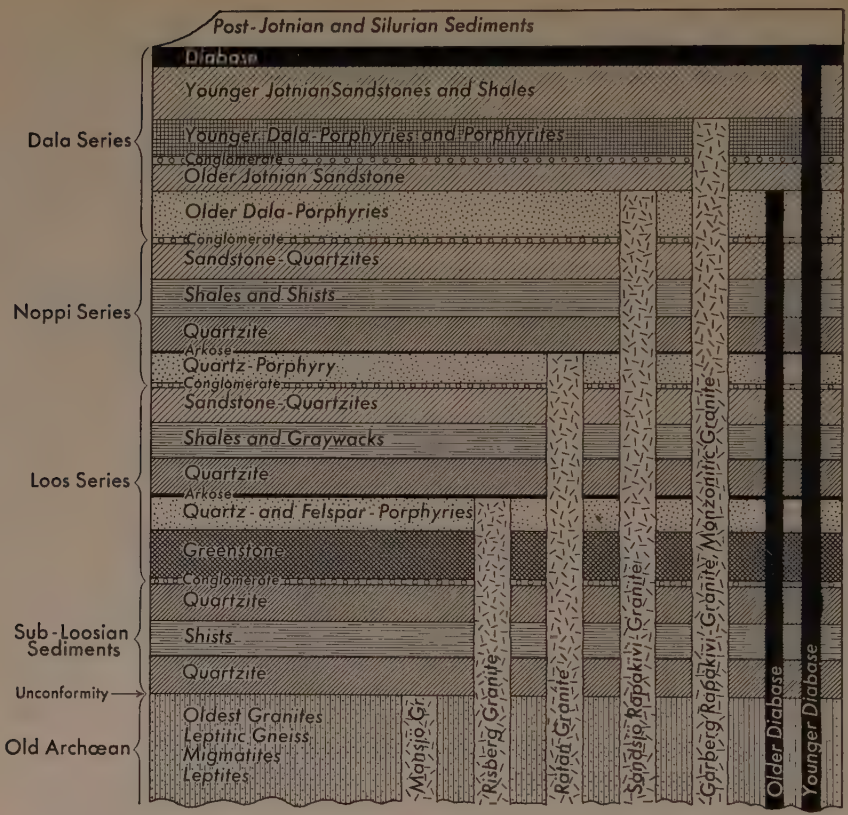


Fig. 1. Chronological diagram of the rock-sequences within the Loos-region.

Here and there, there occur, too, in the leptite, several small deposits of iron-ore of a typical Central-Swedish character.

The migmaticizing factors in this gneiss area consist partly of old, reddish and, frequently, flaky granites, and, partly, of the highly penetrative more homogeneous gray Mansjö granite, previously described by me (1).

The latter granite, in its behaviour and appearance, has often a great resemblance to the Stockholm granite, and, like the latter, is accompanied by numerous pegmatites and carries a high percentage of potassium. As is well known, the classification of the Stockholm granite as one of our youngest, so called ser-archaic granites, is becoming more and more problematic, and, to-day, many Swedish geologists probably adhere to SEDERHOLM, and with him, place it in his older, second group of granites. In spite of its »ser-archaic» character, the Mansjö granite,

must be referred to the same second group; but, within the archæan rock area, east of the Loos field proper, it constitutes, however, the youngest granite, which penetrates and intimately brecciates all the other rocks.

Above the stratigraphical horizon of the Mansjö granite, there lies the sedimental- and eruptive series of the Loos field, which, to the west, are superimposed by the still younger series within the Orsa-Finnmark and Dalecarlia districts. These post-Mansjö series begin with an early archaic sedimentation epoch, to which succeed, in unbroken succession, right up into post-Jotnian time three large epochs of volcanic activity, each followed by its period of rock-destruction and sedimentation. This, I have tried to show schematically in the adjoining diagram of Figure 1.

In this I distinguish the three epochs: »The Loos-series», »The Noppi-series» and »The Dala-series», and call the underlying archæan sediments »The sub-Loosian series».

The sub-Loosian series.

These early archæan sediments occur, partly underbedding the Loos series; partly preserved by means of a vertical displacement between two parallel faults at Fetingsberg south-east of Loos, and partly, in their lowest strata, in a couple of small remains, spared by the erosion to the south and south-west of the Loos area proper. I have nowhere else in southern Norrland found any equivalents to them.

From the map itself, (Tavl. I) one receives the definite impression that the formation has been preserved by means of the overlying covering of the effusives of the Loos series. As, too, it has not been observed to be intersected by the Mansjö granite which has migmatiticized the leptites, it must, consequently, be younger than the supracrustal rests of the leptite formation within the gneiss area. It lies unconformably upon the almost vertical schistosity, striking NW—SE, of the leptite-gneiss, and dips steeply at an angle of 50°—70° from all sides towards the eruptives around Loos. There is only one exception from this rule, at Rullbo, where the formation, probably on account of the intrusion of younger granites both from the south and north-west, has been tilted on edge, with a north-easterly strike.

The bottom of the formation is nowhere exposed, but at about 40 metres above the gneiss in the very valley of the River Lo-ån, the sediments can be observed and followed right up to their youngest strata in good outcrops and in steep rock-faces. The total thickness of the formation is not less than 1 400 m. At its lowest outcrop, it

consists of a bluegray, vitreous quartzite, of perfectly uniform composition throughout the beds, which have a thickness of several metres and are separated by chlorite or chlorite-biotite layers, marking the original bedding. The more one goes upwards, the shorter becomes the distance between the biotite layers, until, finally, the latter lie so closely together that the quartzite is transformed into a grayish-green phyllitic biotite-sericite-schist. Above this schist follows a white sandstone-like quartzite, succeeded again by biotite-schists which grade into a biotite-sericite-cordierite schist, containing andalusite, and which terminates in a gradually increasingly amount of conglomerate pebbles (mainly of quartzite, but also of older granites). This conglomerate is sometimes very nicely developed.

In certain parts of the field, the quartzite continues all the way up to the top of the formation which, in that case, consists of a polygenetic breccia due to secular weathering and containing some scattered rounded pebbles.

The sub-Loosian sediments are cut by a younger granite, belonging to the Loos-series. This so-called Risberg-granite, by giving off potassium, transforms along the contacts the greenish biotite-cordierite schist into a light-coloured sericitic schist.

The schists are rich in a very characteristic greenish-violet-red turmaline; sometimes entire biotite streaks are metamorphosed into or replaced by turmaline. This turmalinisation is possibly connected with the succeeding greenstone eruption within the Loos-series which, in its most albitic parts, especially, is frequently highly turmaline-bearing. Or it may be due to a primary boron-content of the sediments, in which case the greenstone has absorbed boron from the shists. The turmaline was used as a kind of »guiding fossil» during the fieldwork, thereby facilitating the differentiation of the sub-Loosian formation from younger sediments.

The Loos series.

This epoch begins with an extensive eruption — along a north-southerly fissure — of albitic greenstone which, together with its tuffs, rest unconformably on the upper conglomerate of the older sediments.

In its best preserved parts, the greenstone is frequently of ophitic or diabasic structure, with some few rests of a light green to colourless augite. The greater part of the augite has disappeared, however, and is replaced by brush-like radiating hornblende, while larger or smaller quantities of epidote are seen in effusive parts of the greenstone.

The feldspar, even where the original structure is preserved, consists of an almost pure albite. Here and there, especially in the western

part of the eruptive area, there occur streaks and rather large diffuse accumulations of an almost purely albitic rock, to which are bound ore-concentrations of pyrites, pyrrhotite, chalcocite, chalcopyrite, sphalerite, galenite, arsenopyrite, niccolite, smaltite, cobaltite, native bismuth, bismuthinite and other ore minerals which, at various periods, have been worked at several mines and which, at present, are being made the subject of a systematic investigation by the Boliden Goldmine Company. There appears to be no gold, however, although some amount of silver and a fair percentage of copper is present.

The greenstone appears in evidently effusive beds, of which, in many places, the one can be distinguished lying above the other. At the bottom, these beds are massive, farther up they are slaggy, with blow-holes filled with quartz and calcite which, close to the younger granite contacts, are metamorphosed into epidote. The beds dip at an angle of 20°—40° towards the south and west. In the north, however, an up-tilting has been caused by the pressure of the intruding Rätan granite.

The spilitic character of the greenstone, which is marked by an average sodium-content of about 4.5 % against 1 % K_2O, is not the result of any later albitisation, for, in such a case, this would have left traces in the surrounding rocks too. It is, probably, of primary magmatic origin, connected with an originally high water-percentage of the magma. It is not necessary, therefore, to make any violent deductions to explain the presence of the albite and in such cases where it is excessive, it is probably due to the peri-magmatitic action of the magma's own rest-solutions at the moment of solidification. In a word, the greenstone has, so to say, been »stewed in its own juice».

The greenstone is overlain, without any intermediate sediment, by a highly potassium-bearing quartz-porphyry which, in the highest hill-tops, however, immediately west of Loos, grades into an intermediary feldspar-porphyry where sodium is somewhat predominant, and which greatly reminds one of the Swedish Småland porphyries. There are also found purely effusive types of quartz-porphyry, with blow-holes filled with quartz of a characteristic blue opalization.

The phenocrysts of the porphyry are well preserved, but the ground mass is, in most places, recrystallized by the action of the adjoining granites. Fluidal structures remain only diffusely; some mica has been formed, and it is only exceptionally that we find any primary micropoikilitic structures.

A sill of grayish feldspar-porphyry, east of the greenstone extrusion, retains, consequently, as a result of the direct contact-action of the Risberg granite, its porphyritic character only megascopically, and at

Risberg Mt, the effusive quartz-porphyry, along the granite contact, is almost only recognizable by the presence of the opalizing quartz-filled amygdales.

In the tuffs, there can still be distinctly recognized the ash-structures, but, as a rule, the acid as well as the greenstone tuffs display schistosity, resulting from the orogenetic movements which accompanied the intrusion of the younger granites.

As will be seen by what has been said above, the Risberg granite is of younger date than the quartz porphyry, and intersects both this and the greenstone. It is a medium-grained, red, potassium-rich granite, with bluish-gray quartz, most nearly resembling certain, corresponding types of the Småland granites. I consider the quartz-prophyry to be its effusive facies. In the southern part of the Loos area proper, it is fully homogeneous; in the north-eastern and north-western parts, near Lake Dåasen and at Rullbo, it is slightly schistose, this probably being the result of movements connected with the intrusion of the younger Rätan-granite. In the long outcrop, too, northwards and southwards from Sandsjö, down towards Dalecarlia, it also displays some signs of stress, but here, this may probably be referred to the lateral thrust brought into play by the intrusion and extrusion of the plutonic rocks of the Dala-Series. Its contact-zones towards the neighbouring older migmatitic- and leptitic area are conspicuous by light-gray to white hybride contact rocks, richer in sodium. Mention has already been made of its potassium-metamorphosis of the Sub-Loosian schists. An extensive formation of mica occurs in the leptitic gneiss, too, along its contacts with the granite.

On the other hand, the Risberg granite is evidently older than the sediments of the Loos-series which have nowhere been found to be intruded by the granite or by its pegmatitic veins. Nor has there been observed an addition of potassium anywhere in its sediment, which might point to the influence of the Risberg granite.

The Sediments of the Loos Series.

Taken from below, upwards, these sediments consist of light or gray quartzites, graywackes and slates, together with gray-violet quartzites and yellow sandstone-quartzites.

At the village, Ryggskog, immediately west of Loos, the bottom quartzite rests on quartz-porphyry. The contact is not exposed, but, at a short distance, the quartzite, lowest down, is of an arkose-like character. At the River Oreälv, east of the Noppikoski waterfall, the gray quartzite rests directly on the arkose of the Risberg granite, and

here there is a beautiful exposure of the whole transition from granite to quartzite. There seems to be an absence of a conglomerate proper.

The quartzite grades into gray or greenish graywackes; the colour evidently depending on the larger or smaller amount of greenstone detritus contained.

The graywackes are succeeded by typical, hard clay-slates which, west of Ryggskog, have, for the last hundred years, been the source of a rather extensive local industry for the mining of whetstone. These slates dip steeply towards the NW their strike, in a NE—SW direction, being unconformable to the north-west — south-easterly schistosity of the older archæan rocks. They display beautiful »varves», emphasizing the original, possibly annual, sedimentation which deviates, at an angle of 35° in a westerly direction, from the schistosity. There also occur peculiar disc-shaped concretions, which are still the object of further investigation.

Towards the top, the hard slates grade into a brownish-yellow psammitic marl-slate, which cannot be used for grindstones. It has a very high mica- and alumina content. Graphite-bearing, black shale also occurs.

Above the argillaceous slates succeed, as may be followed in beautiful outcrops along the River Oreälv, east of Noppiskoski, violet-gray quartzites which, partly, are highly brecciated by white vein-quartz, probably formed during the same genetic period which had brought about the transversal schistosity and the uptilting of the clay sediments. Above this quartzite comes, finally, an about 50 m. thick layer of yellowish-red sandstone-quartzite, which has been deposited after the close of these orogenetic movements. It is marked partly by numerous fragments of slates and rounded pebbles of sublying quartzites. Finally, the sedimentation-period is ended by a conglomerate, which, at different places, is of varying thickness, and contains pebbles derived from, practically speaking, all the older rocks.

The total thickness of the sedimentary deposits of the Loos-series is probably, not less than 3,000 metres, and is, very possibly, considerably more.

The Noppi Series.

At the Noppikoski Falls, in the River Oreälv, the uppermost conglomerate ot the Loos sediments is overlain by a gray quartz-porphyry. The contact is slightly tectonic. This quartz-porphyry, which occupies a considerable area south of the river, has already been referred by Svedmark (7) and Loosström (5) to the same age as the quartz-

porphyry of the Loos-series, and, for quite a number of years, I was of the same opinion, too.

The tectonic dislocation, which has occurred in the rather steep contact against the conglomerate, which dips eastwards, makes it difficult to determine with certainty whether the quartz-porphyry is really superimposed on the sediment. But later, detailed investigations have shown that the conglomerate does not contain any prophyry pebbles along the contact, while, on the other hand, it is marked by argillaceous fragments of the Loos sediments, which, of course, are younger than the Loos porphyry. Last year, decisive evidence was obtained, immediately south of Lake Tallsjön, north of Noppikoski, where the quartz-porphyry was found to contain large fragments of the violet-gray quartzite belonging to the Loos sediments. The Noppi quartz-porphyry, therefore, must undoubtedly be younger than the Loos series.

Another proof is, that the Noppi porphyry, in its southernmost part, where it dips slightly towards the north-vest, is superimposed direct on the Risberg granite, with a dense felsitic chilled contact, and must, consequently, be younger than the granite.

Its chemical composition, too, is different, the Noppi porphyry containing lower percentages of FeO, CaO, MgO, MnO and TiO_2, but a higher total of alkali and more Na_2O relatively to K_2O.

The microstructure, too, displays differences. Typical is a specially beautiful, peculiar micropoikilitic structure in the ground mass, which latter still retains fluidal structures and visible traces of earlier »spherolites». Acicular quartz, too, is beautifully developed in certain types. In the vicinity of neighbouring younger granites, the porphyry is somewhat re-crystallized and contains a little muscovite, and, in lighter-coloured streaks, it displays signs of having been submitted to pressure, — probably, I think, in connection with the extrusion of the Dala-porphyry —, but it never has that »old look» which distinguishes the Loos porphyry.

Westwards, this quartz-porphyry grades into redder types, with phenocrysts of feldspar; nowhere, however, is it known to be transformed into pure feldspar porphyry.

The mother-magma of the Noppi quartz-porphyry I imagine, to be the Rätan granite which, to the north, occupies very large areas. I have no direct evidence of this assumption, however, the proofs being mainly »circumstantial» ones.

The Rätan granite is an unusually uniform, coarsely grained, reddish granite which, in certain tectonic zones of disturbance running NW—SE, is somewhat schistose in character, but, otherwise, is altogether unaltered. As opposed to the Revsund granite, lying farther north,

to which it has formerly been compared, the Rätan granite is not inconsiderably poorer in silica, the average percentage being 63—64 %. On the other hand, it appears to be identical with the Siljan-granite which is found farther south, at Lake Siljan.

Large pertitic microcline grains, together with some few albite-oligoclase grains lie dispersedly in a ground-mass, — frequently micropegmatitic in character —, of microcline, plagioclase and quartz. Albite-oligoclase shells sometimes occur around the potassic feldspars; this makes the granite weather rapidly, like the rapakivi-granites. Among the few dark minerals, titanite predominates. Fluorspar, too, is a characteristic, and one that ought to point to a wealth of »volatiles». But, in spite of the fluorine content, the Rätan granite gives birth to very few intersecting dykes, and pegmatites seem to be as good as entirely absent. There are only a few aplites.

The border-facies of the Rätan granite are characteristic. Towards the old gneiss-area, it is almost entirely white with a slightly raised sodium-content, and contains masses of fragments of the leptitic gneisses. Towards the rocks of the Loos series, on the other hand, it is a porphyritic granite of unchanged composition, with an almost granular ground mass, containing phenocrysts of a beautifully flesh-red potassium feldspar.

The aplites are pure granophyres, where the microgranitic structure reminds us extremely of the micropoikilitic Noppi-quartz-porphyries, to which they also have a certain chemical relationship. These features constitute one of the indications of the consanguinity existing between the Rätan-granite and the quartz-porphyry in question.

I have nowhere found any outcrop of a contact between the Rätan granite and the quartz-porphyry or the succeeding sediment within the Noppi series. But as no Rätan-granite pebbles have been observed in the uppermost conglomerate of the Loos-series, while, on the other hand, pebbles, believed to be Rätan-granite, have been found in the uppermost conglomerate of the Noppi series, immediately below the Dala porphyries, the age of the Rätan granite seems to lie within these two limits. This should point to the Rätan granite constituting the mother magma of the Noppi quartz-porphyry. In the contact towards the Dala porphyries, the latter display chilled borders, while the Rätan granite does not do so. Nowhere, either, has the Rätan granite been found to penetrate the Noppi sediments.

For the present, therefore, the Noppi sediments must be taken to be denudation-products from the epoch which was terminated by the intrusion of the Rätan granite. They are of identically the same order of sedimentation as that displayed by the Loos sediment, viz.: quart-

zites, clay-slates and younger quartzites. This recurrence led me formerly to assign them to the Loos series, and to ascribe their younger appearance to a varying degree of metamorphism.

The younger age of the Noppi quartz-porphyry having been determined, however, it was afterwards found that the sediments, too, were younger than this rock. Consequently the lowest quartzite contains pebbles of Noppi quartz-porphyry and, when compared with the Loos series, the slates still occupy, — south of lake Tallsjö for instance —, a more primary deposition without transversal schistosity, dipping 30°—40° towards the west. They have magnificently preserved ripple marks. South of the river Ore, the slates have a somewhat steeper tilt and occur in very thick beds. The quartzites, unlike those of the Loos series, are not brecciated and recrystallized but are, throughout, but little affected tectonically. The youngest yellowish-white uppermost quartzite, especially, is fairly distinct from the gray-violet quartzites of the Loos series and terminates as a thick, coarse conglomerate, in which there are found fragments and pebbles of all the older rocks. This conglomerate dips 15°—25° towards the west, going below the Dala porphyries.

Loosström has, earlier, interpreted the sediment-complex of the Noppi series as belonging to the Loos sediments, thereby assuming that their existing tectonic position has been brought about by considerable dislocations. In my field-work, however, I have discovered no trace of such dislocations, nor does my map indicate the presence of any, either. The assumption of their existence will, too, be unnecessary after the sediments have been proved to belong to the younger sedimentation-epoch of the Noppi series.

To the sediments of the Noppi series succeed the pre-jotnic eruptives, and the jotnic denudation period. These I have summarized under the title of

The Dala Series.

The epoch is introduced by the extrusion of the older Dala-porphyries. As Törnebohm did in his time, I consider as porphyries the lower eruptive beds of coarse red porphyric rocks with granophyric or actually micro-granitic groundmass between the feldspar-phenocrysts but with the megascopic general habit of porphyry proper. The fact that Loosström, from a purely petrographic point of view, has laid down these lower beds as granophyres or granites, makes his map (5. p. 281) altogether different from mine, which is based on the rock's character of an extrusive lava-bed or an intrusive deep-seated magma.

This has led me to refer the former to the porphyries and, irrespective of petrographic classification, only the latter to the granites. It has, too, been necessary to do this, as, in many beds, — which here occur, one above the other and all with a faint dip (0° — at the most, 10°) mostly towards the north-west —, the petrographical character of the rock can be a porphyric granophyr at the bottom and a purely felsitic porphyry at the top. The rule, in nearly all such lava-beds, is a distinctly marked variation of crystallization, the extent of which is closely connected with the greater or less thickness of the beds, i. e. with the longer or shorter period of cooling. My mapping of the porphyries differs also in another important point from the field-sketch, published earlier by LOOSTRÖM, and covering a part of the district I have been surveying. According to LOOSTRÖM, the succession of the eruptives should be introduced by a lower porphyritic series, to which succeed the porphyries proper; and these two magma-extrusions should follow immediately after one another.

As stated above, I have found instead that the eruptions of the Dala-series have begun with older porphyries which, thereupon, by means of a definite although perhaps brief period of denudation, have been separated from a later sequence of, first of all, porphyrites and then of new porphyries.

The explanation of the difference in the results of our investigations is probably the fact that I have had the opportunity of submitting the rocks to a more detailed optical and chemical examination, while LOOSTRÖM has not had access to any analyses or to the microscopic universal methods in use to-day. These two factors have shown, first of all, that the character of the individual phenocrysts in a felsitic porphyry do not allow us in all cases to draw immediate deductions respecting the rock's chemical basidity, i. e. its chemical character of porphyry or of porphyrite. They show us, secondly, that the optical characteristics of these individual grains are frequently abnormal in consequence of internal stresses, so that the ordinary microscopical methods, consequently, give us erroneous feldspar compositions. This is an observation which may hold good in general in respect to certain felsitic porphyries, and, as far as I know, it is one that has not been duly pointed out before. Rocks which, in consequence of supposed or actually existing basic feldspar-phenocrysts have been earlier designated by LOOSTRÖM as »red porphyrites» have, therefore, in a great number of cases, been found on analysis, to be of purely granitic compositions, and in this way part of the porphyrites in the older map have disappeared from mine.

The new survey has therefore led to an altogether new conception of the eruption-epoch of the Dala-series and of its connecting denudation-series within the region investigated up to date. At present I express no opinion as to whether the result obtained holds good for the whole of the large Dala-porphyry area to the west of the Loos-Orsa-region, too.

The porphyry-eruption, consequently, everywhere where its lowest beds can be studied along its eastern boundary from Lake Tandsjö in the north to the river Ämån, in the south, has begun with red coarse-grained, often granophyric porphyry which, when it runs into contact with older rock or in the upper parts of the beds, becomes felsitic and poor in phenocrysts, displaying as a rule fluidal- and vitreous structures, as can be specially observed east of Lake Tandsjö towards the Risberg-granite. Coarsely granophyric, almost granitic porphyries and purely felsitic porphyries within one and the same bed, have proved to possess almost identical chemical composition.

On the other hand, the different beds, from below upwards, within the older porphyry-eruption, display increasing basidity, and the great number of analyses carried out, give, with a decreasing »si»-value, as expressed in Niggli's reference values, an uninterrupted, beautiful differentiation-sequence, but without reaching a porphyritic composition.

At Älvho, the lowermost porphyry-series attains a thickness of many hundred metres, and its contact towards the underlying rock displays in many places breccias with quartzites, conglomerate, Noppi-porphyries and, at one locality, probably Loos-porphyries, too. Beautifully preserved tuff-sediment and fragmental crystal-ash-deposits from this first porphyry eruption are also found. Of special interest is a tuff-sedimented talus-breccia of Noppi-porphyry near Lake Tallsjö, where a deep-reaching weathering can be observed in the older quartz-porphyry, a feature that points to a considerable hiatus between the latter and the Dala-porphyry.

The whole of the lower porphyry-series is intersected by a red Rapakivi-like granophyric granite, as a rule finely grained, called by me »Sandsjö-Rapakivi granite» which, at its intrusion-contacts towards the porphyry-beds, develops finely-grained dense, granitic border-facies, but which, in its more coarsely-grained parts, displays all transitional forms to the granophyr-porphyry. The latter type I have interpreted as a more superficial denudation-section through rising magma which has fed the extrusions of the porphyry-beds. The former I consider to be a deep-going section through intrusions in porphyry-beds which were already cold.

In certain medium-coarse types, the Sandsjö-Rapakivi displays a striking resemblance to the Strömsbro-Rapakivi granite, north of Gävle (2, p. 335). In such cases it is altogether of a flesh-red colour and has a comparatively low content of silica.

The lower porphyry-series is penetrated by a pre-jotnic olivine-diabase (dolerite), too, of Åsby-type, the tuffitic fragments of which are also encountered in the ash-sediments from the same porphyry-series. It has hitherto been impossible to show any petrographical or chemical differences between this diabas and the younger jotnic- or post-jotnic diabases. Its older age is also shown by fragments within the succeeding and brecciating younger porphyrites, beautifully exposed at Ämån River, west of Ämådalen.

This proved difference in age between the two diabases which, in other respects, are petrographically identical is of interest as we are thereby, may be, afforded another explanation of the two diabases at Björneborg, Finland, described by LAITAKAARI (4.), one of which has by him been interpreted as palingenetic.

The difference in age between the two diabases of the Dala-series, must have been rather considerable.

After the termination of the lower diabase- and porphyry-extrusion, there must have followed quite a distinct erosion-period and a pause in the eruptive activity, as on the porphyry-beds there is superimposed a beautiful conglomerate which, at Ämån River and westward thereof, is of a considerable thickness. It is interfoliated by banks of red sandstone. This formation was formerly termed Digersberg Conglomerate and Digersberg Sandstone, and, by LOOSTRÖM — on the ground of the tuff material it contains — it has been interpreted as a volcanic formation produced by the rolling of rock fragments in the gas-stream issuing from »volcanic vents». The Digerberg-sandstone has, consequently, been given in the literature and in handbooks as an intraformational tuff deposit.

My researches, — in the area I have now mapped, at least —, have shown that there exists no more tuff-material in these sandstones than may normally be expected in sedimentations within a young eruptive area. As a rule, tuff material is entirely wanting, and the detritus-material itself bears traces of fairly extensive weathering of the mainly porphyritic and granitic ground-rock.

The almost perfectly horizontal stratification of the beds of sandstone, with sometimes a faint dip towards SSE, i. e. away from the eruptives, and their occurrence in the south-east, superimposed on the older gneiss-granite outside the porphyry area, also contradicts every interpretation as volcanic formations. This, of course, does not exclude

the possibility that such a volcanic formation as that described by LOOSTRÖM may have arisen locally. In addition to the pebbles of the lower porphyry-series, there also occur in the conglomerate samples of all the older granites, quartzites and sandstones, sometimes in a very polygenetic assortment, but cemented together by a matrix of red grit, which gives the entire formation the red colour of the jotnic sandstone.

I consider, therefore, that the red sandstone-conglomerate horizon marks the beginning of the jotnic denudation-interval, so that the succeeding eruption-period should, consequently, be interjotnic, while the preceeding lower porphyry-series and the diabases which penetrate them are sub-jotnic.

The upper interjotnian porphyry-series begin with green porphyritic beds which, as at the Ämån river west of Ämådalen, for instance, can be seen to have run out directly over the sublying early-jotnic conglomerate. In the north, too, west and south of Lake Tandsjö, the porphyry is seen to be superimposed directly on the same conglomerate or sandstone, although its outcrop in steep, easterly facing cliffs is so narrow that it cannot be marked in the accompanying small-scale map. Above the green porphyrite there follow more intermediary brown-violet to violet porphyrites — sometimes with real effusive amygdaloid structures, as north-west of Lake Tandsjö — while, finally, in the south-western corner of the mapped-out area, we find, at the top, beds of acid red or reddish violet porphyries. According to TÖRNEBOHM's and LUNDBOHM's diaries, from the eighties of last century, the same succession of beds has been observed by them in a number of profiles sketched within the large porphyry-area farther to the westward.

In no instance, within the now mapped region, has the Sandsjö-Rapakiwi been observed to cut through this inter-jotnian porphyry-porphyritic-series, nor does any part of this latter present the gradings into deep-seated magmas such as have been found in the sub-jotnian series. But, on the other hand, the younger porphyries are probably penetrated by a gray-red coarse miarolitic, rapakivi-like granite which, however, within the mapped area, occurrs nowhere but within the subjotnian rocks, west of Älvho, and therefore presents no contacts towards the inter-jotnian. But it perfectly resembles the rapakivi-like Garberg-granite, which, according to TÖRNEBOHM, LOOSTRÖM, and others, intrudes the youngest porphyries further westwards, and which, consequently, may be considered as the mother magma of the interjotnian effusives. In my diagram (Fig. 1) through the mapped-out area I have, therefore, allowed the Sandsjö-rapakivi to remain in the

subjotnium, and the Garberg-rapakivi west of Älvho to continue into the jotnium. By means of further surveys to be carried out next summer outside of my present working-field, before the complete report of the results of my work, together with a large-scale map, is printed, I trust to be able to throw more light on the problem of the relative ages of these different granites, which I do not hesitate, however, to place within the rapakivi-group.

One rock, however, which has been proved with certainty to cut right through the porphyry, developing against it chilled borders, is a monzonitic light-coloured granite at Ämån, which probably forms the acid differentiation-pole to the younger Åsby-diabases, and which, in certain parts of the neck-like monzonite area, actually grades into darker and more basic monzonite-types. The petrographic and chemical investigations of the rock in question are not yet complete.

Finally, the inter-jotnian porphyry-series is penetrated by the younger Åsby-diabase, which is found to be superimposed on the later Jotnic sediments, derived from the youngest porphyries, and which doleritic diabase, consequently, must belong to the post-jotnian age.

Within my map-area, these later Jotnic sediments occur nowhere but in a circumscribed part of it, at the south end, where they are superimposed on the earlier Jotnian sediments; but, according to the investigations previously made by Törnebohm and others, they occur in wide areas westward. The sediments are mainly red sandstones often marked by yellow patches, and they are interfoliated by more grayish stratas or even argillaceous beds. At a short distance south of my map-area, close to Orsa, are large outcrops of Silurian sediments and of the light-yellow grindstone-sandstone of Dalecarlia, which is considered to be still younger, possibly Devonian.

The whole of this area of sandstone and other sediments, eastwards of the River Ämån, is, however, from the Jotnian up to the grindstone disturbed by faults, the character of which has not, up to the present, been fully explained. The definite classifications and chronological successions within this area above the jotnium is therefore not given on the map, but will be made the subject of further detailed studies.

Before concluding this preliminary account of the geology of the Loos-Orsa area, I should like to mention two other eruptive rocks which, hitherto, it has been found impossible to fit in with certainty in the chronological diagram.

The first consists of a basic dyke, which, on the map, is given as a diabase and which, in the direction of the strike of the diabase, penetrates the quartz-porphyry at Noppikoski. Its character, however, is not diabasic nor doleritic, but distinctivelly alkaline, with laths of andesine

and with beautifully crystallized augite crystals in a ground mass of delessite and carbonate. The rock is fairly fine-grained and grayish-green, and, here and there, it displays megascopically visible crystal skeletons of orthoclase. It is primary and fresh, without any important metamorphic changes, and recalls the Alnö-porphyrite (3. p. 389). I have, as yet, been unable to determine whether the rock is an extreme lamprophyric differentiation-product of the diabase, or if it constitutes an independent alkaline rock. The latter interpretation has, possibly, some support in the fact that the alkaline »särnaite» makes an appearance farther to the west in Dalecarlia. The relation of the rock now in question to the Dala-porphyries is unknown, but as, tectonically, it is altogether unaffected, its age is, probably, at least Jotnian.

The other rock is a quartz-porphyritic, small-grained and light-red granophyr, which penetrates the Åsby-diabase west of Hamra and consequently is younger than the latter. Possibly, it is an acid differentiation-product of the diabase-magma itself, which has intersected the earlier solidified diabase. In this respect, it may be compared with the red monzonite at Ämådalen, and then its age would probably be sub-jotnic, if the diabase belongs to the older diabase generation, or post-jotnic, should the diabase belong to the younger formation.

Correlation of the series of the Loos-Region with other Fennoscandian Pre-Cambrian Rocks.

Formerly, the slates and shales of the Loos-series have been compared with the schists at Grythyttan and Skellefteå, in Sweden, and with those at Tammerfors, in Finland. This has, most likely, been on account of the petrographical resemblance between them.

First, with regard to the Grythyttan and Skellefteå-schists, these are today supposed to be the upper part of the leptite-series, and are consequently older then even the sub-Loosian-schists. It is true that these latter are considerably more metamorphic in character, but analyses have shown that their chemical composition is in very close correspondence with that of ordinary graywackes and slates, and that with the greatest probability, they have originally been such rocks. Within the area of old archæan rocks in Finland, there occurs, too, a sedimental series at Kuopio which, in point of sedimentation-succession, is similar to the Loos occurrence. The resemblance is accentuated by the vitreous bottom-quartzites, but, judging in other respects from the samples I

have seen at Hälsingfors, the Finnish rock gives the impression of being considerably more dynamically metamorphosed and of higher leptitic age.

Consequently, the sub-Loosian schists, deposited unconfirmably on the migmatiticised leptites, could only be compared with the Bothnian Tammerfors-schists if the Grythyttan- and Skellefteå-schists are pre-Bothnian, — or rather if the Bothnian schists are post-leptitic.

The following greenstone- and quartz-porphyry eruption might, then, be assumed to form the first stage of SEDERHOLM's Post-Jatulian epoch of diastrophism (6), which ended with the intrusion of the Risberg granite. The corresponding rocks in Sweden would then, according to SEDERHOLM and MAGNUSSON, be the Småland porphyries, the Småland-, Filipstad- and Kristinehamn-granites, and according to A. HÖGBOM the Revsund granite while, in Finland, they would be represented by the Åva quartz-porphyry and the Åva-, Onas-, Obbnäs- and Lapland-granites.

In this way, the succeeding Loos-sediments will move so far up in the chronological succession that thay must be termed post-archaic, and can hardly be compared with anything else than the Vargfors conglomerate, which according to HÖGBOM is superimposed on the Revsund granite, and the Dalsland formation at Lake Wener, in Sweden, while in Finland the series seem to be altogether without equivalents. The minor epoch of diastrophism, assigned by SEDERHOLM to the close of the »Karelidic» cycle, would, in such a case, find its counterpart in the extrusion of the Noppi quartz porphyries, and the following intrusion of the Rätan-granite. Within Sweden, this granite can be correlated with the Siljan-, Sorsele- and the Järna granites. In Finland, it may be questioned whether the Hogland quartz-porphyry, which has been assigned by SEDERHOLM to the Late pre-Cambrian cycle, is not possibly of the same age as the Noppi-porphyry.

The Noppi sedimentary rocks must, in any case however, be referred to this last third (Late pre-Cambrian) cycle, with a possible equivalent in the Swedish Almesåkra formation, to which latter, judging from the samples I have had the opportunity of studying, they bear a considerable petrological resemblance.

To the oldest period of SEDERHOLM's third cycle — the Hoglandian — there would, in addition, also be assigned the succeeding, lower Dala porphyry-series, the older olivine-diabase and the Sandsjö-rapakivi, the latter of which may, with great probability, be compared with the swedish rapakivi-granite at Gävle, and, possibly, also with that at Rödön, Ragunda and Nordmaling. I am doubtful, however, whether the Rödö-granite, for instance, and its porphyries really are equivalents

to the lower series of the Sandsjö-granite and the Dalaporphyries. From a short excursion to Rödö I have got the impression that they may be younger.

The impression I have received from my study of the Sandsjö-granite is, that some of the finnish rapakivis, at least, may probably be compared with it. On the other hand, I dare not venture to make up my mind definitely respecting the other finnish rapakivi-granites, but must for the time being content myself with SEDERHOLM's classification of them all within the Hoglandian.

In opposition to SEDERHOLM's table of correlations I must, however, judging from the Loos-region alone, assign the beginning of the Jotnian denudation-period to a period immediately preceding the extrusion of the younger Dala-porphyry series, i. e., I must include within the Jotnium, not only the sedimentary rocks, but also these later porphyries and porphyrites, and, eventually, the Garberg-rapakivi, too, if this rock really does, — as stated by other collegues —, intersect the youngest porphyries.

Finally, the younger olivine-diabases form the conclusion of the jotnium and the beginning of the post-jotnian series. Should later investigations show that the olivine-diabases at Björneberg may also be interpreted as being of varying ages, — a question raised by ESKOLA at a lecture of mine on the Loos-region at Hälsingfors last autumn —, then we should have the Finnish equivalents for both sub- and post-jotnian doleritic diabases.

In concluding, I wish to point out that the whole of the above correlation is, in a high degree, tentative, and that much more comparative study will be necessary before it is possible to finally decide on the likeliest interpretation of the problem.

Bibliography.

1. v. ECKERMANN, HARRY. The Rocks and Contact minerals of the Mansjö Mt. G. F. F. 1922.
2. — The profile of the country rocks along the coast of Southern Norrland. G. F. F. 1928.
3. — Dikes, belonging to the Alnö-formation, G. F. F. 1928.
4. LAITAKARI, AARNE. Palingenese am Kontakt des postjotnischen Olivindiabases. Fennia 50, 1928.
5. LOOSTRÖM, RAGNAR. Die Unterlage der Elfdalgesteine im Kirschspiel Orsa. Bull. of Geol. Inst. Upsala, Vol. XV, 1916.
6. SEDERHOLM, J. J. On the Geology of Fenno-Scandia. Fennia 55, 1932.
7. SVEDMARK, E. Orsa Finnmarks Geologi, G. F. F. 1895.

Rullbo
Ryggskog
Dåasen
Loos
Tandsjö
Hamra
Risberget
Sandsjö
Loån
Mansjö
Lobonäs
Ore älv
Älvho
Noppikoski
Gråtbäck
Åmån
Åmådalen

PETROLOGICAL MAP of THE LOOS REGION

by

HARRY VON ECKERMANN

Scale 1:200000

0 5 km

LEGEND:

Old Archæan
- Leptites
- Leptitic Gneiss, Migmatites
- Oldest Granites, Mansjö Granite.
- Sub-Loosian Sediments

Loos-Series
- Greenstones
- Quartz-Porphyry
- Risberg-Granite
- Loos-Sediments

Noppi-Series
- Quartz-Porphyry
- Rätan-Granite
- Noppi-Sediments

Dala-Series
- Older Dala-Porphyries
- Younger Dala-Porphyries
- Sandsjö Rapakivi-Granite
- Garberg Rapakivi-Granite
- Monzonitic Granite
- Dala-Sandstones and Conglomerates
- Olivine-Diabase of Åsby-type (Dolerite)

♀ Copper-Mine

A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
STOCKHOLM 1934

Anmälanden och kritiker.

Zur Genesis der karelischen »metasomatischen» Kieserzlagerstätten.

Von

H. Hausen.

In seiner neulich erschienen interessanten Abhandlung »Die Kieserzlagerstätte von Karhunsaari in Nordkarelien, Finnland»[1] beschreibt Saksela ein neues Beispiel von metasomatischen Lagerstätten des Typus' Orijärvi-Otravaara, wo ein orogener Oligoklasgranit der Erzbringer sein soll. In bezug auf die genannte Abhandlung möchte ich hier in aller Kürze an die von Saksela besprochenen »Vergleichspunkte aus anderen Gebieten» zurückkommen, in so fern es sich um die Kieserzlagerstätte von Jalonvaara handelt.[2] Ich finde nämlich, dass diese von Seiten der Geologischen Kommission früher untersuchte[3] und auch später von mir besuchte und kurz charakterisierte[4] Lagerstätte ohne nähere Motivierung von Saksela und mit Unrecht an die Reihe der »metasomatischen» Kieserzlagerstätten vom oben angegebenen Typus gestellt wird.

Saksela äussert sich in dieser Beziehung folgendermassen: »Vom selben Typus wie die vorigen Lagerstätten (Otravaara, Tipasjärvi) ist auch die Kieserzlagerstätte von Jalonvaara in Süd-Karelien. Das Erz ... kommt hier in Serizitschiefer vor, der nach Hausen in der Nähe des Erzlagers durch zahlreiche Gleitflächen aufgeteilt ist und als eine riesige tektonische Brekzie angesehen werden kann. Was diesen, hie und da fuchsithaltigen Serzitschiefer noch anbelangt, ist man offenbar geneigt gewesen, ihn für ein »primäres» psammitisches Sediment zu halten. Meines Erachtens scheint dies nicht richtig zu sein, sondern dürfte der Serizitschiefer metasomatische Umwandlungsprodukte der Gesteine der Umgegend darstellen und also mit dem Nebengestein der Erze der vorigen Gebieten zu parallelisieren sein». — Im folgenden findet Saksela die Annahme des Verf. richtig, dass der Erzbringer hier der postjatulische Metabasit (Gabbrodiabas) ist.

Das Jalonvaara Schwefelkiesvorkommen steht folglich nicht mit orogenen Graniten wie die vorigen im Zusammenhang, sondern ist (wie auch Outokumpu) mit basischen Magmen (Ophioliten) genetisch verbunden. Dies ist also schon ein wichtiger Unterschied. Weil die Intrusion von den orogenen Graniten offenbar nicht synchron mit den Ophiolitintrusionen war, sondern etwas später einsetzte (hochorogen!), können die Lagerstätten von Otravaara

[1] Geol. Fören. i Stockh. förhandl. Band LV. H. 1. 1933. Pag. 29.
[2] L. c. Pag. 53.
[3] Geol. Komm. i Finland. Årsberättelse 1920, 1921, 1922, 1923.
[4] H. Hausen, Geologie des Soanlahti-Gebietes im südl. Karelien. Bull. de la Comm. geol. de Finl. N:o 90. Hels. 1931.

— Karhunsaari einerseits und Jalonvaara anderseits nicht in derselben Epoche gebildet worden sein. Es ist auch sehr fraglich, ob man die Kontaktwirkungen, die den Oligoklasgraniten eigen sind, dem ophiolitischen Diabas und Gabbrodiabas ohne weiteres zuteilen kann. Beispiele von solchen Kontaktwirkungen kenne ich aus unserem Lande nicht.

Wie es auch damit sein mag, so finde ich die Behauptung Sakselas, dass die Serizitschiefer von Jalonvaara »metasomatische Umwandlungsprodukte der Gesteine der Umgegend» sein sollen, ohne sachliche Begründung. Was sollten das für »Gesteine der Umgegend» sein? Wie aus der geologischen Karte des Soanlahtigebietes (Hausen 1931) hervorgeht, finden sich hier (vom Metabasit abgesehen) nur der Jatulpsammit mit einem eingelagerten Quarzkonglomerat sowie, an der Basis, Granitkonglomerat, allderdings recht weit vom Erzfeld gegen NE gelegen. Weiter trifft man im N des Feldes den Rand der alten Gneisscholle. Wie schon hervorgehoben (l. c. 1931) zeigt der Quarzitschiefer von Jalonvaara u. d. M. alle Übergänge von einer deutlichen klastischen Struktur bis zu völliger Verschieferung, wobei die Feldspatkörner in Serizitschmitzen übergegangen sind, eine in dynamisch beanspruchten kalifeldspatführenden Gesteinen durchaus gewöhnliche Erscheinung. Die klastische Natur des Primärgesteins wird auch von dem eingelagerten erwähnten Konglomerat unterstrichen, das ebenfalls stark ausgewalzt ist. Die Gerölle hier bestehen aus Quarz. Arkosenpsammite kommen anderseits reichlich etwas westlicher im Soanlahtifeld vor, wo die Zusammenpressung weniger kräftig war.

Die weitgreifende Verschieferung des Jalonvaarapsammits sowie die Zerstückelung des ganzen Gesteinslagers in eine riesige tektonische Brekzie trafen allem Anschein nach schon v o r der Erzbildung ein. Die letztere, die wohl den Charakter einer sulfidischen Schmelzeinjektion hatte, richtete sich nämlich nach den Frakturen, wie man überall im Erzgestein beobachten kann. Eine recht auffallende Analogie besteht meines Erachtens mit Outokumpu: Injektionskiese in einer brekziierten Zone in einem sedimentären Quarzit, wobei der Erzbringer ebenfalls Ophiolit war (allerdings hier ultrabasisches Magma).

Mit diesen Zeilen habe ich also einen Widerspruch gegen das Bestreben beabsichtigt, die Teorie der »Verquarzungsmetasomatose» auf Lagerstätten anzuwenden, die offenbar einem ganz anderen Typus gehören. Wenigstens hätte man verlangen können, dass der zitierte Verfasser irgend welche Beweise für seine Ansicht im Falle Jalonvaara vorgelegt hätte.

Akademie Åbo, Finnl. Febr. 1934.

Ytterligare om åldersförhållandena inom det sydsvenska urberget.

Av

P. J. Holmquist.

Som grundval för sin fordran på en genomgripande omgestaltning av åldersschemat för det sydsvenska urberget angiver N. H. Magnusson, att Filipstadsgranitzonen i västra Bergslagen skarpt kontrasterar mot de österut rådande vidsträckta områdena av pegmatitiserade gnejser och gra-

niter av Fellingsbro- och Stockholmstyp, samt att den däremot utmed sin västra sida är regionalmetamorfiskt ansluten till järngnejsen, d. v. s. har erhållit regionalmetamorfisk utbildning samtidigt med den regionalmetamorfiska inom det stora järngnejsområdet. Filipstadsgraniten skulle därför vara yngre än förgnejsningen och pegmatitiseringen i öster men äldre än järngnejsombildningen. Denna process skulle följaktligen vara avsevärt mycket yngre än de förgnejsningsprocesser, som träffat Bergslagen och det sydostsvenska urberget.

Magnusson går än vidare och säger, att då pegmatitiseringen av de östra gnejserna »sammanhör» med Stockholms—Fellingsbrograniterna, så äro dessa äldre än såväl Filipstadsgraniterna som förgnejsningen av järngnejsområdet. Alltså skulle beteckningen serarkeiska för de förstnämnda ej vidare vara tillämplig.

Jag har anmärkt,[1] att det saknas bevis till den första av dessa satser, och att vad som Magnusson meddelat[2] om de fältgeologiska iakttagelserna snarare ådagalägga, att den pegmatitisering, som drabbat det östra området, även i någon mån meddelat sig åt Filipstadsgraniten, och att denna följaktligen ej kunde vara yngre än pegmatitiseringen. Tyvärr får man ej heller i Magnussons senaste framställning[3] några detaljer om de utslagsgivande iakttagelserna i Lekebergs bergslag. Magnusson endast angiver sig vilja omformulera uttrycket rörande pegmatitiseringen vid Filipstadsgraniten från »icke intensivare» till »icke nämnvärd». Detta gör dock ingen skillnad, alldenstund det ju är fråga om, huruvida Filipstadsgraniten fått något med av pegmatitiseringen och förgnejsningen eller ej. Om mycket eller litet har för åldersrelationen uppenbarligen ingen betydelse.[4]

Däremot hade det utan tvivel varit av vikt att få ingående redogörelse för pegmatitiseringen och andra slag av metamorfos, som förefinnas inom området. Magnusson använder i resonemanget tvenne slag av pegmatitiseringsprocesser, som han synes vilja anse båda vara regionala.[1] I den ena av dessa härrör pegmatitmaterialet från en sekundär uppdelning av förutvarande homogen bergart, som kan hava varit en leptit eller en granit. I det andra fallet antages detsamma härstamma från vissa av de unga urbergsgraniterna, och särskilt anser Magnusson, att de s. k. Fellingsbro-, Örebro- och Stockholmsgraniterna haft förmåga att leverera ofantliga massor dylikt regionalt pegmatitmaterial. Dessutom har man ju att räkna med möjlighet av någon om ock endast i ringa mängd förekommande (primär) pegmatitbildning, sammanhörande med äldre graniter. Det är uppenbart, att dualismen i betraktelsesättet av den regionala pegmatitiseringen medför stora faror för misstag, alldeles speciellt rörande åldersförhållandena.

Som nämnt överensstämma alla tidigare författare (Törnebohm, Hummel, Gumælius och Blomberg) i att angiva Stockholmsgraniten som den yngsta av graniterna inom Bergslagsområdet. Denna uppfattning kan jag bestyrka

---

[1] G. F. F. **55** (1933): 653—654.
[2] » » » » (»): 616.
[3] » » » **56** (1934): 67
[4] Nyligen har S. Landergren i föredragsform i Geologklubben vid Stockholms Högskola lämnat en redogörelse för de geologiska iakttagelserna inom Lekebergs bergslag och även förevisat en detaljkarta över området. Det framgick därav, att något bevis för att Filipstadsgraniten skulle — tvärt emot Törnebohms, Hummels, Gumælius och Blombergs utsago — vara yngre än Stockholmsgraniten, icke kan hämtas från detta område.

genom egna iakttagelser. Dessa hänföra sig till trakten emellan Ängelsberg och Västanfors i Västmanland. Jag har där funnit följande bergartssuccession: Leptitavdelningen, starkt förgnejsad, genomskäres av en medelkornig, endast svagt förskiffrad röd granit av den typiska Örebrograniten sammansättning och utseende. Denna har å sin sida genomskurits av pegmatiter och till sist av traktens ymnigt förekommande småkorniga blekröda saliska granit, utan tvivel en ekvivalent till Stockholmsgraniten. Förhållandet talar sålunda avgjort för, att Stockholmsgraniten är den yngsta graniten inom denna del av bergslagsområdet.

Magnusson har ej heller uppgivit sig hava funnit Filipstadsgraniten genomskära Stockholms-, Fellingsbro- eller Örebrogranit utan säger endast, att de pegmatitiserade bergartsstråken avklippas av Filipstadsgranitkontakten, samtidigt som pegmatitiseringen upphör.[1] Magnusson har ej ens kunnat visa, att Filipstadsgraniten eruptivt genomtränger granitådergnejsen. Men även om ett sådant genomträngande hade varit för handen, så skulle därmed ingalunda varit bevisat, att Filipstadsgraniten vore yngre än Stockholmsgraniten, ty denna överskär ju överallt inom sina typiska områden på det allra tydligaste sätt de pegmatitiserade gnejserna. Det går ju ej an att föra resonemanget på det sättet, att denna granit förklaras sammanhöra med den pegmatitiserade gnejs han så tydligt genomtränger, medan Filipstadsgraniten betecknas som yngre än samma pegmatitisering, ehuru något otvetydigt genomträngande icke kunnat påvisas.

Det måste sålunda sägas förefinnas en stor lucka i den bevisning, Magnusson velat förebringa rörande Filipstadsgranitens antagna yngre ålder gent emot förgnejsningen och de serarkeiska graniterna i sydöstra Sverige. Men även bevisningen rörande sambandet emellan den förgnejsning, Filipstadsgraniterna undergått inom ett bälte närmast järngnejsgränsen, samt järngnejsens egen metamorfiska utbildning, synes tvivelaktig. Magnusson framhåller starkt, att den tryckmetamorfos, Filipstadsgraniten undergått inemot järngnejsområdet, är ett med järngnejsmetamorfosen samtidigt förlopp. Samma ståndpunkt har ock jag förut intagit. Den stämmer emellertid icke med de sakförhållanden, som kommit till synes genom de numera föreliggande detaljkarteringarna, S. G. U:s nya kartblad, över stora delar av nämnda gränszon. Enligt dessa äro gnejsgraniterna inom järngnejsen icke ekvivalenta med Filipstadsgranitarterna öster om gränszonen, ehuruväl dessa i sina förskiffrade former så nära överensstämma med järngnejsens gnejsgraniter, att de under karteringen endast med svårighet kunnat hållas i sär från dem.[2] I flera av kartbladsbeskrivningarna angives bestämt, att Filipstadsgraniten är yngre än järngnejsen, och på bergartskartan till »Töreboda»-bladet ser man till och med, att densamma (»Törebodagraniten») genomskär även gnejsavdelningens gnejsgranit. Av H. Bäckströms utredning synes också framgå, att järngnejsens strukturutveckling är äldre än den tryckmetamorfos, som präglat bergarterna inom Västanåfältet.[3]

Man måste sålunda säga sig, att de iakttagna sakförhållandena och de geologiska kartbladen mer otvetydigt angiva, att Filipstadsgraniterna kontrastera i väster, mot järngnejsen än mot de pegmatitiserade gnejsregio-

[1] Anf. st. Spärrningen gjord här.
[2] Jfr författarens redogörelse i G. F. F. 56 (1934): 89—72.
[3] »Vestanåfältet», sid. 93.

nerna österut. Det finnes med andra ord rum för den uppfattningen, att Filipstadsgraniternas förgnejsning utmed järngnejsgränsen är ett mycket sentida fenomen, möjligen sammanhörande med postarkeiska (algonkiska, postjatuliska) förskjutningsrörelser, och att sålunda järngnejsmetamorfosen liksom förgnejsningen inom de sydöstsvenska områdena äro väsentligen mycket äldre.

För konstruktionen av sitt åldersschema utgår Magnusson även från den uppfattningen, att »Smålands-graniterna» och Smålands-porfyrerna sammanhöra med Filipstadsgraniterna, och att det finnes en diskordans emellan leptitavdelningen och nämnda porfyrer. En dylik diskordans har visserligen icke någonstädes iakttagits, men Magnusson vill sluta sig till dess existens på grund därav, att leptitbrottstycken uti s. k. Växjögranit i norra delen av bladet »Strålsnäs» förete förskiffring, medan porfyrbrottstycken inuti Filipstadsgranit i södra delen av samma blad icke visa någon sådan förskiffring. Detta måste likväl anses vara ett mycket svagt skäl, då det ju är ett allbekant förhållande, att metamorfosen, isynnerhet förskiffringen i hög grad växlar inom urbergsområdena.[1] Även Smålandsporfyrerna äro ofta kraftigt förskiffrade, och å andra sidan kunna ju leptiterna stundom visa sig föga tryckmetamorfiska, utan att denna motsats har någon som helst åldersbetydelse.

Vid flera tillfällen har som bekant frågan om »Smålandsgraniternas» ställning ingående diskuterats.[2] Knappast något åldersproblem inom urberget har framkallat mera skiftande meningar än detta. En fastare mark för bedömandet erbjuder sig emellertid numera tack vare S. G. U:s nya 50,000-delskartor, som klarlägga stora delar av de ifrågavarande granitgebiten. Det är just genom Magnussons synnerligen vackra och upplysande berggrundskartor till »Mjölby»- och »Strålsnäs»-bladen, som jag nödgats lämna min förut omfattade mening[3] om Smålandsgraniterna som en tektoniskt och kronologiskt enhetlig komplex. Den regionala tektonik, som kommit till synes på dessa kartor, och som man, utgående från dem, kan se fortsatt öster- och västerut, kontrasterar på det skarpaste sätt mot de sydligare förut mera kända områdena av det stora småländska granitgebitet. Varuti denna kontrast består, har jag nyligen sökt klarlägga.[4] Här skall endast tillfogas det vittnesbörd om kontrastens förefintlighet, som ger sig tillkänna genom de arkeiska grönstensgångarnas uppträdande och fördelning.

Dylika gångar omnämnas i beskrivningarna till de geologiska kartbladen »Hvetlanda», »Lenhofda», »Jönköping» och »Mönsterås». Särskilt påfallande är deras förekomst inom »Mönsterås-bladets» område och området för bergartsbladet *5*.[5] De utgöras av brantstående gångar i graniterna, porfyrerna och hälleflintorna och äro utbildade som uralitdiabaser, porfyriter eller amfiboliter. Norr om de nämnda kartbladsområdena uppträda grönstensgångarna

[1] Magnusson tillämpar ett liknande resonemang rörande Sörmlandsgnejsen, i det att han säger, att då dess metamorfos är så olika järngnejsens, så kunna ej de båda förgnejsningsprocesserna antagas vara liktidiga.

[2] O. Nordenskjöld. Bull. Geol. Inst. Upsala V (1900): 2.
P. J. Holmquist. » » » » VII (1904—1905): 147.
J. J. Sederholm. Fennia 8, n:o 3 och G. F. F. **19** (1897): 50. **50** (1928): 57—62, m. fl. st.

[3] Anf. st.

[4] G. F. F. **55** (1933): 654 och **56** (1934): 84.

[5] S. G. U. Ser. A_1 a (1906). Berggrundskartor i skalan 1 : 200,000.

sparsammare och genomträngа endast en del graniter. På bladet »Eksjö» gå de genom Eksjö-graniten men ej genom Tranås-graniten, som även eljest visar sig vara den yngre av de två. Inom de vidsträckta granitfälten på »Strålsnäs»- och »Mjölby»-bladen synas gångformiga grönstenar helt saknas, och graniterna uppträda med utpräglat genombrytande karaktärer, söndersplittrande superkrustalbergarter och grönstenar och rikt uppfyllda med brottstycken av dem. Det är alldeles uppenbart, att dessa förhållanden utgöra en full motsvarighet till de kända relationerna emellan granitgrupperna inom bergslagsområdet. Där har ju särskilt MAGNUSSON klart uppvisat, huru grönstensgångarna genomskära leptitavdelningen och de äldre graniterna, men icke de yngre, vilka återigen i allmänhet starkt brecciera nämnda äldre bergarter. SEDERHOLMS utomordentligt viktiga upptäckt av grönstensgångarnas (den gammalarkeiska basaltformationens utbrottskanalers) preexistens i förhållande till förgnejsningen, som visat sig så användbar för åldersindelningen av urbergsbildningarna i Bergslagen, är sålunda även användbar för Smålandsområdet och avgör i själva verket definitivt den gamla frågan om den småländska hälleflint-granit-avdelningens åldersställning. De med hälleflintorna förbundna småländska graniterna äro sålunda från kronologisk synpunkt att beteckna som urgraniter.

Gränsen mot de yngre graniterna synes framgå ungefär vid linjen Oskarshamn—Jönköping. Norr om densamma möta sålunda genombrytande graniter av den yngre serien, Filipstads—Virbo-serien. Petrografiskt utmärkas dessa graniter genom sina om rapakivigraniterna erinrande kristallisationsformer. Filipstadsgraniten är sålunda, som jag förut påpekat,[1] strukturellt överensstämmande med Viborgs rapakivigranit, s. k. Viborgit enligt W. WAHLS terminologi, medan graniten från Jungfrun i Kalmarsund liksom ock Virbo- och Våneviks-typerna nära överensstämma med graniten vid Pyterlaks, »Pyterlit» enligt WAHL.[2] Petrografiskt utmärkande för dessa graniter är den ofta utpräglat pertitiska sammansättningen av deras kalifältspater, medan urbergets graniter eljest i regeln föra kali- och natronfältspaterna mera åtskilda.

Åldersförhållandena inom det sydsvenska urberget.

Ett genmäle

Av

NILS H. MAGNUSSON.

Helst skulle jag ha velat låta diskussionen om det mellansvenska och sydsvenska urbergets åldersförhållanden avslutas med P. J. HOLMQUISTS inlägg i detta häfte av förhandlingarna. Då HOLMQUIST emellertid på tvenne ställen i sitt inlägg uppenbarligen förvanskat vad jag skrivit samt på andra ställen omtolkat av mig eller andra framlagda iakttagelser och arbetsresultat, skall jag här i några korta punkter lämna ett genmäle på HOLMQUISTS kritik.

[1] Bull. Geol. Inst. Upsala VII (1904—1905): 83.
[2] Fennia 45. N:o 20 (1925).

Ingenstädes har jag sagt, att Filipstadsgraniten inom Lekebergs bergslag »fått något med av pegmatitiseringen». Tvärtom har jag påpekat, att pegmatitiseringen upphör vid Filipstadsgranitens kontakt. Jag anser mig kunna fordra, att HOLMQUIST icke lägger in i mina uppsatser annat än vad som verkligen står skrivet. Vad jag sagt är, att en svag inhomogenisering av den äldre berggrunden lokalt kunnat iakttagas intill Filipstadsgranitkontakterna inom området från Filipstads bergslag i N till Lekebergs bergslag i S. Någon pegmatitisering av Filipstadsgraniten själv har jag aldrig längs denna kontakt iakttagit och något sådant har jag heller aldrig skrivit.

När HOLMQUIST i en not framhåller, att S. LANDERGRENS redogörelse för de geologiska iakttagelserna inom Lekebergs bergslag och hans karta över området icke lämnat några bevis, känner jag mig övertygad om, att HOLMQUIST ej kommer att ändra uppfattning, hur mycket bevis som än framläggas. Intresserade hänvisas till LANDERGRENS uppsats och karta i detta häfte av Förhandlingarna.

Vad pegmatitiseringens natur och samband med Fellingsbro—Stockholmsgruppens bergarter beträffar, skall mitt svar lämnas i en kommande monografi över Kantorps malmtrakt.

HOLMQUIST säger sig i trakten av Västanfors ha funnit bevis för att Stockholmsgraniten genomsätter Örebrogranit och sålunda är yngre än denna. Även jag har sett dessa trakter. Vad HOLMQUIST tyder som Örebrogranit är en ögonförande intermediär urgranit. Även TÖRNEBOHM har lagt denna granit som urgranit.

HOLMQUIST säger, att jag icke funnit Filipstadsgraniten genomskära Stockholms-, Fellingsbro- eller Örebrogranit. Jag har dock framdragit sådana fall från Filipstads bergslag och kartbladet Karlsborg.

HOLMQUIST säger, att de av mig beskrivna leptitbrottstyckena på norra delen av Strålsnäsbladet ligga i s. k. röd Växjögranit. Kartan visar dock med all önskvärd tydlighet, att de huvudsakligen ligga i Filipstadsgranit.

Hur HOLMQUIST genom mina berggrundskartor till Mjölby- och Strålsnäsbladen kunnat komma fram till, att Filipstadsgraniterna äro något annat än Smålandsgraniterna, är mig en gåta. Det är karakteristiskt, att gränsen mellan de båda granitgrupperna lägges där de moderna 1 : 50 000-delsbladen sluta mot S och de äldre 1 : 200 000-delsbladen börja.

HOLMQUIST jämställer Smålands uralitdiabaser med Bergslagens amfibolitgångar. Uralitdiabaserna, vilka ofta åtföljas av gångporfyrer, hava av B. ASKLUND, som ingående studerat dem, hänförts till den subjotniska gruppen. Han anser dem sålunda som mycket unga och jämställer dem med de bronzitdiabaser, som genomsätta även gnejserna i Östergötlands skärgård.

Slutligen hoppas jag, att HOLMQUIST skall finna ytterligare diskussion i denna fråga för tillfället onödig. Detta främst därför, att under de närmaste åren en rad större arbeten kunna emotses, vilka behandla en del för åldersförhållandena i mellersta och södra Sverige viktiga områden.

Siljansdalens strandnivåer.

Ett svar på några anmärkningar.

Av

Bertil E. Halden.

L. v. Post har i föregående häfte (n:r 396) av förhandlingarna ansett sig böra ge offentlighet åt vissa antaganden av för mig föga smickrande art. Grunderna för dessa angivas emellertid icke.

En av anmärkningarna är sålunda en förmodan att jag icke skulle ha funnit möjlighet att begagna »deltametoden» vid försök att bestämma högsta kustlinjen. Och detta ehuru jag i en av v. Post citerad preliminär publikation i dessa förhandlingar 1929 (sid. 459) uttryckligen angivit deltaackumulationer såsom tillhörande Siljansdalens viktigaste strandmärken. Antagandet strider klart och tydligt mot verkliga förhållandet. Jag publicerar med anledning härav i detta häfte (sid. 314) en artikel, belysande min inställning till »deltaproblemet», enkannerligen användbarheten av små bäckdeltan för strandlinjebestämningar. Sådana bildningar råkade jag f. ö. omtala redan 1925 (Ymer, sid. 130) såsom välkända, i svensk issjöforskning ofta anlitade strandmärken. I hopp att icke giva anledning till förnyad förhandsrevision av mina Siljansarbeten väljer jag emellertid mitt exempel från Närke, där mycket skilda meningar gjort sig gällande med avseende på högsta kustlinjens nivå.

Ett annat, i samma dunkel höljt antagande gäller min förmenta underlåtenhet att till ett m e d d e l a n d e i Föreningen vid ett tillfälle (2 mars 1933), då ett f ö r e d r a g om skånska förhållanden utgjorde sammanträdets första och största nummer, ha satt mig in i (och naturligtvis redogjort för) relationsdiagrammatisk kontroll på mina bestämningar av högsta kustlinjen i Dalarna. Härmed förhåller sig så, att jag visserligen prövat, men saknat anledning att i ovannämnda preliminära meddelande ingå på denna metod.

v. Post finner sålunda anledning värdesätta mina under flera somrar bedrivna Siljansarbeten såsom »rätt så trevande» och de preliminära resultaten såsom »icke övertygande». På sådant sätt och för att leda de tack vare mig betänkligt urspårade Siljansundersökningarna in på säkrare vägar finner han en lämplig motivering för en instruktionsavhandling på 40 sidor med utgångspunkt från paranta och lättillgängliga exempel, hämtade ingalunda från något annat analogt område utan just från det fält, som han säger vara föremål för monografisk bearbetning av mig[1], men varifrån han själv oberoende av dessa undersökningar och delvis innan dessa igångsattes gjort en del mycket värdefulla observationer. En i och för sig begriplig strävan att »komma först» har icke räckt till som motivering utan en konstruktion har måst tillgripas. Detta noteras av mig snarast som en smakfråga.

Min bestämda protest mot publicerandet av ovan anförda, på godtyckliga eller i varje fall felaktiga antaganden grundade betygssättning före-

[1] Grundtemat i v. Posts Bonäs-avhandling — Åkeröpasset som lednivå — är givetvis känt och behandlat av mig. I mina dagböcker från år 1931 förekommer med hänsyftning härpå uttrycket »Siljans Åkeröstadium».

stavas däremot av en praktisk konsekvens, som med största sannolikhet — även jag tillåter mig här en förmodan, men av välvillig art — icke beräknats av betygssättaren. Denne är nämligen professor i geologi, och betyget kan därför i konkurrenssyfte mycket lätt utnyttjas av personer, som till äventyrs skulle vilja skaffa sig en billig men oförtjänt favör eller enbart skada mitt anseende som geolog.

Vad resultaten beträffar, får väl framtiden utvisa, vilkendera, v. Post eller jag, som kommit verkligheten närmast.

Les ressources minérales de la France d'outre-mer. — Publications du bureau d'études géologiques et minières coloniales. I: Le charbon. Paris 1933 (Société d'éditions géographiques, etc., 184 Boul-Saint-Germain, Paris VI e. Frcs 24: —). II: Le fer, le manganèse, le chrome, le nickel, l'étain, le tungstène, le graphite, le glucinium, le molybdène, le cobalt, le titane, le vanadium. Paris 1934 (ibid., Frcs 36: —).

Dessa båda volymer, den förra om 230 s. (exkl. register), den senare om 410 s., komplettera det mera översiktliga och mera rent geologiskt lagda arbetet »La géologie et les mines de la France d'outre-mer», tidigare anmält här (G. F. F. 54: 527). Man finner i dem sammanställda uppgifter från många, delvis svåråtkomliga primärkällor; i en del fall även ingående data om tidigare ej alls beskrivna fyndigheter.

Per Geijer.

Mötet den 1 mars 1934.

Närvarande 42 personer.

Ordföranden, hr GEIJER, meddelade, att Föreningen sedan föregående möte förlorat två av sina ledamöter, nämligen Professor G. G. BARDARSON, Reykjavik och förre Museiinspektören V. HINTZE, Köpenhamn.

Av dessa båda var särskilt HINTZE väl bekant för Föreningen, i det att han vid flera tillfällen deltagit i Föreningens möten och även själv hållit föredrag hos oss. Därjämte ha åtskilliga av Föreningens ledamöter vid studiebesök i Danmark åtnjutit hans välvilliga ledning och hjälp. Vidare erinrade ordf. om två nyligen bortgångna åldringar, som under sin verksamma tid tillhört Föreningen, nämligen f. d. Prof. J. G. RICHERT, känd bl. a. för sina hydrogeologiska arbeten, och f. d. Bergmästaren P. E. W. Öberg, vars geologiska verksamhet bl. a. innefattade deltagande i den s. k. Dicksonska expeditionen till Grönland 1870 och till Spetsbergen 1872, båda under ledning av A. E. NORDENSKIÖLD.

Till ledamöter i Föreningen hade styrelsen invalt Fil. stud. OLOV GABRIELSSON, Stockholm, föreslagen av hrr S. GAVELIN och A. HÖGBOM, Stud. vid Tekn. Högsk. ALEXANDER JENSEN, Stockholm, föreslagen av hrr BACKLUND och GEIJER, Fil. mag. WALTER LARSSON, Uppsala, föreslagen av hrr BACKLUND och KROKSTRÖM samt Amanuens EVALD Hallin, Stockholm, Docent ESA HYYPPÄ, Helsingfors, Docent PAULS GALENIEKS, Riga, Docent ČESLOVAS PAKUCKAS, Kaunas, och Assistent MEČYS ŽEMAITIS, Kaunas, föreslagna av hr VON POST.

Föredrogs revisionsberättelse över styrelsens och skattmästarens förvaltning under år 1933 och beviljades av revisorerna tillstyrkt ansvarsfrihet.

Reservfonden uppgick vid årets slut till 9 431 kr. 20 öre och har under året ökats med 100 kr. motsvarande avgiften för en ständig ledamot.

Lotterifonden har under året minskats med 4 799 kr. 08 öre, vilket skett i samband med utanordnande av 5 000 kr. samt genom inlösen av hittillsvarande värdepapper nödvändiggjord omplacering av det

övriga kapitalet, allt enligt styrelsens beslut, och uppgick den vid årets slut till 37 426 kr. 23 öre.

Årets inkomster och utgifter (Föreningens löpande kassa) fördela sig på följande sätt:

Inkomster.

Reservfondens konto		kr.	408: 51
Lotterifondens	»	»	7 890: 85
Annonsbilagans	»	»	178: 98
Tryckningsbidrags konto		»	2 030: —
Kassaräkningen	Försäljningen	»	856: 75
	Statsbidrag	»	1 700: —
	Bidrag av Jernkontoret	»	1 000: —
	Årliga ledamotsavgifter	»	4 709: 50
	Portoersättningar m. m.	»	269: 61

Balans till år 1934:

Skuld till P. A. Norstedt & Söner	»	1 662: 77
» » Kartografiska Institutet	»	110: 46
Summa kronor		20 817: 43

Utgifter.

Geol. fören. förh. 1932, rest	kr.	2 022: 16
» » » 1933, tryckn., enl. kassaräkn.	»	9 257: 86
» » » » , » , ogulden	»	1 662: 77
» » » » , illustrationer	»	4 914: 05
» » » » , » , ogulden	»	110: 46
» » » » , distributionen	»	553: 47
Expeditionskostnader	»	492: 56
Mötena	»	284: 55
Arvoden	»	1 350: —
Referat	»	32: 90
Brandförsäkr. & diverse	»	136: 65
Summa kronor		20 817: 43

Föreningen beslöt ingå till Kungl. Maj:t med ansökan om ett anslag av kr. 1 700 och till hrr Fullmäktige i Jernkontoret med ansökan om ett anslag av kr. 1 000 såsom bidrag till fortsatt utgivande under år 1934 av Föreningens Förhandlingar.

Hr P. GEIJER höll ett av karta, ljusbilder och stuffer illustrerat föredrag om: Stratigrafiska och tektoniska problem i Norbergstrakten.

Föredraget utgjorde en preliminär redogörelse för vissa resultat av mera allmänt intresse, erhållna under den för Sveriges Geologiska Undersökning bedrivna undersökningen av Norbergstraktens berggrund och malmfyndigheter. En utförligare framställning kommer att inflyta i S. G. U:s publikationsserie.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr N. MAGNUSSON, HOLMQUIST, A. HÖGBOM, QUENSEL och föredraganden.

Hr N. MAGNUSSON framhöll, att det inom de västra delarna av Bergslagen varit relativt lätt att genomföra en grov stratigrafisk indelning tack vare de många skiffer-gråvackeförekomster, som där uppdagats från Saxåfältet i SV till Ludvikatrakten i NO. Överallt finner man bevis för att skiffrarna och gråvackorna utgöra en översta etage i leptitformationen. Närmast skiffrarna uppträda överallt kalirika leptiter med manganrika järnmalmer såsom de dominerande, under det att huvudmassan av västra Bergslagens leptiter tillhöra en undre etage, vari stora områden intagas av natronrika leptiter, andra utmärkas av starkt växlande förhållanden (natron-, kali- och intermediära leptiter). Denna undre etage karakteriseras av manganfattiga skarn- och kalkmalmer men för dessutom kvartsjärnmalmer och apatitjärnmalmer samt i underordnad mängd manganrika järnmalmer. Någon regionalt användbar stratigrafisk indelning av denna undre etage har icke kunnat genomföras. Med utgångspunkt från dessa erfarenheter vore man benägen att parallellisera den nordvästra delen av Norbergsfältet, där Kolningsbergs- och Klackbergsmalmerna ligga, med västra Bergslagens övre leptitetage och den sydöstra delen med dess dominerande manganfattiga skarnjärnmalmer och kvartsrandmalmer med samma områdes undre etage.

Vad de tektoniska förhållandena beträffar, framhöll tal. den stora olikhet, som synes råda mellan Norbergsområdet å ena sidan och Ljusnarsbergs-Grängesbergs-Ludvikatrakten å den andra. Inom den senare trakten finner man över stora områden likriktade, brant stående lineärstrukturer, vilka, om de tydas som primära, d. v. s. uppkomna i samband med den egentliga leptitveckningen, skulle ge upphov till en helt annan tektonisk bild än den föredr. skisserat för Norberg, SUNDIUS för Grythyttefältet och tal. för Saxåfältet. Inom dessa trenne områden synes leptitveckningen ha givit upphov till isoklina veck med branta veckaxelplan och flacka veckaxlar, vilka flerstädes mer eller mindre deformerats genom tvärveckning och i samband med graniternas framträngande. För Ljusnarsbergs-Grängesbergs-Ludvikatrakten har studiet av skifferområdena och deras omgivningar visat, att samma tektonik ursprungligen varit rådande även där, alltså med isoklint hoppressade veck och flacka veckaxlar. Uppkomsten av de brant stående lineärstrukturerna (stängligheten, de branta småvecken och de parallellt med stängligheten utdragna malmkropparna) hänger av allt att döma samman med en senare deformation eller en senare del av veckningsprocessen, varvid rörelser

inträffat längs äldre skiffrighetsytor och skiktplan samt efter nya brottytor. Rörelseriktningarna ha varit orienterade vinkelrätt mot lineärstrukturerna.

Vid mötet utdelades N:o 396 av Förhandlingarna.

Mötet den 5 april 1934.

Närvarande 36 personer.

Ordföranden, hr GEIJER, öppnade mötet med följande anförande: Sedan Föreningens senaste sammanträde har en av våra korresponderande ledamöter avlidit, nämligen Dr. F. A. BATHER i London. Dr. BATHER, som var fästad vid British Museum of National History, var en mångsidig paleontolog. De flesta av hans många och viktiga arbeten behandla echinodermerna. Genom släktförbindelser anknuten till Sverige kom BATHER att förvärva en mycket god kännedom om svensk vetenskaplig verksamhet inom facket, och han behärskade svenska språket. Hans viktigaste direkta bidrag till svensk vetenskap är den monografi över Gotlands crinoidéer, som publicerades i K. V. A:s handlingar år 1893. Många äro de svenska geologer och paleontologer, som stå i tacksamhetsskuld till BATHER för det älskvärda sätt på vilket de av honom omhändertagits vid besök i British Museum.

Till ledamöter i Föreningen hade styrelsen invalt Disponent ELOF HEDENDAHL, Herräng, och Ingeniör EDVIN EDDE, Silverhöjden, föreslagna av hrr N. MAGNUSSON och GEIJER, Civilingeniör ARNE MATTSON, Västerås, föreslagen av hrr N. MAGNUSSON och SANDEGREN samt Fil. stud. CARL PUKE, Stockholm, föreslagen av hr VON POST.

Som bidrag till fortsatt utgivande av Förhandlingarna under år 1934 hade Föreningen erhållit ett anslag från Jernkontoret å 1 000 kronor.

Hr N. G. HÖRNER höll ett av talrika ljusbilder illustrerat föredrag om Ökenprocesser i Centralasiens inlandsbäcken.

Efter en kort karakteristik av några geologiska och morfologiska huvuddrag av kontinentalbäckenen i kinesisk-mongoliska Centralasien behandlade föredraget denudations- och sedimentationsföreteelser i ifrågavarande ökenområden.

För berggrundens denudation spelar vinden en mycket underordnad roll även om vindslipningens detaljskulpturer här och där är slående.

Vid det fasta materialet ytliga sönderfall synes insolationen vara en faktor att räkna med, en del sönderspräng̃ningsföreteelser låta sig svårligen annorlunda förklara. Med diagram belystes de dagliga temperaturväxlingarnas förlopp på olika djup: 40°—50° C och mer vid markytan; på 1 dm:s djup ungefär lika stora växlingar som i luftens skuggtemperatur 2 m över marken. På en halv meters djup äro de dagliga temperaturväxlingarna mindre än 1°..

En mycket viktig faktor vid berggrundens sönderfall i de berörda områdena är sprickornas fyllande av och utvidgning genom salter då fuktigheten avdunstar. Över stora områden finnas ovan den uppspruckna men ännu praktiskt taget in situ kvarliggande berggrunden ett lager av saltmark, vars mäktighet undantagsvis når en halv meter eller mer, mestadels betydligt mindre. Ibland har man att göra med tämligen rena anrikningar av olika salter, men oftare äro salterna uppblandade med bergartsfragment av olika storlek. Denna saltmark visar oftast en utpräglad polygonstruktur, i det den är genomdragen av ett markerat nätverk av fin sand. Då marken torkar efter de sällsynta starkare regnen, bildas torksprickor och i dessa silar sand ned. När marken åter genomfuktas, verkar sandfyllnaden som kilar, som tvinga de svällande polygonerna att höja sig något. Idelig upprepning för småningom bergartsmaterial till ytan. Själva ytan bildas av ett oftast enkelt, alltid tunt skikt av grus, som varken låter ana saltmarken eller polygonstrukturen.

Saltmark med polygonstruktur av ifrågavarande typ bildas mycket långsamt, den har ännu ej hunnit utbildas efter de stora fornsjöarnas tid. Viss sannolikhet synes tala för att dessa fornsjöar skulle tillhöra i stort sett samma skede som istiden.

Ifrågavarande ökenjordars oftast utomordentliga permeabilitet, studerad medels försök och direkt iakttagelse, gör att på sin höjd exceptionellt häftiga regn resultera i någon ytlig avrinning.

Till terminalbäckenen av Centralasiens stora kontinentala dräneringssystem förs ned bl. a. mycket material från angränsande högländer. Sand som rullar längs botten eller förs i saltation — ofta bildande stora vandrande bankar — kommer till stor del till vila innan ändsjöarna nås. Det finare suspenderade materialets transport och sedimentation studerades kvantitativt i Edsingoldeltat.

Av de c:a 65 000 ton slam, som vid ungefär normalt högvatten passera deltahuvudet pr dygn, nå endast c:a 25 000 ton ändsjöarna och utfällas där helt och hållet inom de närmaste 2—3 kilometerna från själva flodmynningen. Större delen av slammängden avsättes emellertid i deltats

supralakustrina delar, mestadels i temporära översvämningsområden. Sedimentationen medför talrika flodavlänkningar, som i extrema fall kunna resultera i själva ändsjöarnas vandring (Lop nor, Edsingolsjöarna). Av dessa bäcken har under ifrågavarande skeden Lop varit nästan stabilt, trakten kring nedre Edsingol helt stabil. Omgestaltningar genom nivåförändringar i terminalbäckenen kan därför lämnas ur räkningen.

Till flodavlänkningar och översvämningar bidrager ofta också dämning genom flygsandsdyner. Den härvid uppkommande sedimenttypen med ideliga växellagringar mellan flygsand och vattenavsatt slam och lera är mycket utbredd i Centralasien.

Det vill synas som om en del supralakustrina deltasediment tidigare feltolkats som sjösediment, varigenom man fått en överdriven uppfattning om fornsjöarnas utbredning. Endast en noggran undersökning, sådan som E. Norins för Tarimsjön, ger tillräckliga belägg.

Med avsättningen i de slutna kontinentalbäckenen äro sedimenten undandragna vidare vattentransport, men med de upprepade växlingarna i hydrografiska förhållanden torka stora områden ut och vinderosionen sätter in. Frågan om vattenerosionens och vinderosionens relativa betydelse synes i vissa fall något oegentlig, då det råder en intim samverkan mellan båda. Medan vinderosionen på fast berggrund är ytterst obetydlig, spelar den för de lösa sedimenten en utomordentlig roll, såsom närmare utredda exempel från Lopöknen, Edsingol och Suloho visa.

Tack vare flodavlänkningar och sjövandringar har vinden alltid en del material till hands att blåsa bort från terminalbäckenen. Men vinderosionen måste ha varit långt intensivare vid tiden för de stora sjöarnas uttorkande. Detta var troligen de stora lössavsättningarnas skede.

För i detta referat hittills nämnda undersökningar redogöres utförligare i ett med kartskisser, profiler och diagram illustrerat manuskript inlämnat till XVI Internationella Geologkongressens i Washington (1933) förhandlingar, varvid dock av utrymmesskäl dynstudierna uteslutits.

Medan det finaste vindtransporterade materialet avsättes som löss utanför de arida områdenas gränser, stannar den vinddrivna sanden mestadels inom ökenområdena och bildar där än tunna täcken, än »vegetationskoner», än fria dyner. Dessa äro dels utbildade som longitudinaldyner — ofta sammansatta av en mängd »centra», dels barkaner och dels transversaldyner. Alla tre typerna äro i regel helt fria, och på de flesta ställen är det fullt tydligt, att dynenas utgestaltning inte kan ha något som helst att göra med vegetation eller andra liknande hinder.

En del dynkomplex äro så oregelbundna, att de ej låta sig inordnas i någon av förutnämnda kategorier, men longitudinaldyner och transversaldyner i god utbildning ha ej iakttagits inom ett och samma område. Barkaner förekomma ibland i anslutning till de båda andra kategorierna; i en del fall »kalvas» miniatyrbarkaner från transversaldyner och vandra med avtagande storlek och tilltagande hastighet över grusöknen.

Specialstudierna av dyner ha huvudsakligen gällt transversaldyner och barkaner. Som en anmärkningsvärd olikhet mellan de gamla europeiska inlandsdynerna och de i Centralasien iakttagna »levande» transversaldynerna må nämnas, att vid de senare flankerna mestadels sträva att skjuta fram något framför dynens huvudmassa, medan flankerna på våra gamla dyner liksom släpa efter.

I Gobi studerades i detalj vindarnas förhållande inom ett par dynområden. Med hjälp av vimplar karterades vindriktingarna över och mellan dynerna, och med anemometrar mättes vindstyrkans växlingar i dynsystemet. De bästa bland dessa mätningar utfördes med hjälp av tvenne identiskt lika anemografer (fabrikat Fuess), inkopplade till samma registreringsapparat (elektrisk), varigenom nåddes fullständig synkronitet i mätningarna. Den ena anemografsnurran var uppmonterad på toppen av en 5 m hög mast utanför dynområdet. Detta instrument tjänade som standard. Med den andra anemometern mättes vindhastigheten i olika punkter på och mellan dynerna. En »telefonledning» förband mätinstrumentet med den centrala, gemensamma registreringsapparaten. Vindhastigheten i varje mätt punkt registrerades sålunda direkt och kunde också utan vidare omräknas till procent av den samtida »standardvinden» (vid masttoppen). Fig. 1 exemplifierar vindens förhållande vid en barkan. Vid barkaner liksom vid transversaldyner synas virvlarna spela en helt sekundär och underordnad roll, med en medelhastighet av, i uppmätta fall, blott 12—20 % av »normalvinden».

Som komplement gjordes också serier av iakttagelser över vindens »stötighet» och snabba hastighetsväxlingar. I en barkan synes ej ens virvelns allra kraftigaste stötar nå samma intensitet som den stadigare blåsten på vindsidan.

I samband med vindmätningerna studerades också sanddriftens intensitet på olika lokaler och olika höjd över marken. Att börja med användes för detta ändamål olika typer av »sandfångare». Ett mycket smäckert ramverk av metall var klätt med en »bur» eller »påse» av finaste gas (tyg) och försett med lämplig slutanordning av metall. Under noga mätta tidsintervall fick så vinden sila genom det fina gastyget, varefter apparaten slöts och den infångade sandmängden

togs i förvar och vägdes. Metoden försöktes i relativt grovsandigt dynområde i östra Gobi, men visade sig oanvändbar längre in mot kontinentens innersta, där sanden är finare än »gasens» maskor. Där utexperimenterades i stället en »flugpapper-metod». I brist på glas beströkos små lameller av bleckplåt med »Bernsteinlack», varefter lamellerna sattes fast i kamerakassetter som sedan slötos. Hela denna förberedelse måste göras under noggrant iakttagande att inga sand- eller stoftkorn kommo med. Därefter togs kassetten ut till den punkt, vars sanddrift skulle undersökas, och den impregnerade lamellen exponerades för den sandförande vinden under en kort, noggrannast möjligt mätt tid. Man höll helt enkelt kassetten med framsidan mot vinden och avlägsnade locket under exponeringstiden. Nära kassetten och på samma höjd som denna mättes vindhastigheten medels en anemometer.

För att utröna betydelsen av den felkälla, som betingas av vindens avböjning genom det av kassetten utövade motståndet, gjordes kontrollbestämningar med tunna mässingscylindrar av olika diameter, uppträdda på tenarna av en för ändamålet förfärdigad »gaffel» — ett av Dr W. Haude konstruerat och till förfogande ställt instrument.

Noggranna mätningar gjordes också över en del dyners vandringar och omgestaltningar under olika betingelser. Ripplemarks olika typer, deras vandring och omgestaltning studerades också.

Ett slags på några ställen iakttagna flacka sanddrivor av helt annan typ än

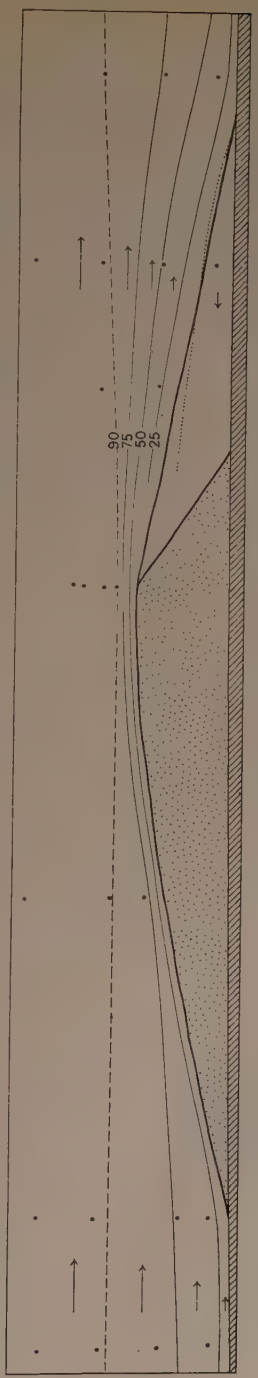


Fig. 1. Relativa vindhastigheten vid en liten barkan. Siffrorna och de till dem anslutna linjerna ange vindhastigheten uttryckt i procent av hastigheten vid standardanemometer 5 m ovan marken utanför dynområdet. De grova punkterna markera mätställen. Prickad yta: normalsnitt genom barkanen. Den grova linje, som från dynkrönet är dragen snett nedåt, markerar barkan»hornens» projektion på snittplanet. Prickad linje läsids dynen markerar ungefär gränsskiktet mellan den övre, normala, framåtgående luftströmmen å ena sidan, bakström och virvlar å den andra. Snedstrecket dynens underlag med grusyta.

ripples — mycket flackare och mycket bredare och med en helt annan materialfördelning, och ibland visande en i viss mån efter dynsystemet anpassad anordning — förefalla vara embryonala dyner.

Där rikliga sandresurser finnas till vindens förfogande blåsas massor av sand fram även över sådana monotona grusöknar som lugna dagar förefalla alldeles sandfria. På grussaien öster om nedre Edsingol för en stark västlig vind på en dag med sig flera ton sand över varje kilometer av en linje vinkelrät mot vindriktningen.

Resultaten av noggrant studium av aktuella ökenprocesser kunna antagas bidraga till förståelsen också av åtskilliga äldre bildningar, det gäller inte blott dyniaktagelserna, utan också de strukturer och processer, som utmärka nedbrytning och sedimentation av olika slag.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr Geijer, De Geer, E. Wiman och föredraganden.

Svenska Mineralogiska Sällskapet.

Mötet den 10 maj 1933.

Närvarande 15 personer.

Hr. O. Ödman höll föredrag om Malmmikroskopiska rön med särskild hänsyn till Kaveltorp. En uppsats i ämnet finnes införd i G. F. F. Bd 55, 1933, sid. 563.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr Magnusson, Landergren och föredraganden.

Mötet den 30 november 1933.

Närvarande 14 personer.

Till ordförande för 1934 valdes H. von Eckermann och till sekreterare N. H. Magnusson.

Hr N. Sundius höll föredrag om Jämviktsförhållandena inom den triklina pyroxengruppen.

Föredr. omnämnde inledningsvis den rika variation av typer, som pyroxengruppen har att uppvisa. Den innesluter sålunda ej blott monoklina och rombiska representanter, utan till desamma ansluta sig även en del triklina silikater. I stort sett kunna pyroxenerna indelas i följande undergrupper:

Romb.	Enstatit } $(MgFe)SiO_3$ Hypersten }	
	Järnhypersten $Fe(Mg)SiO_3$	
Mon.	Klinoenstatit och -hypersten $(MgFe)SiO_3$	inkl. augiter med seskvioxider.
	Diopsid och hedenbergit $Ca(MgFe)Si_2O_6$	
	Akmit (Ägirin) $NaFe^{III}Si_2O_6$	
	Jadeit $NaAlSi_2O_6$	
	Spodumen $LiAlSi_2O_6$	
Trikl.	Rhodonit och järnrhodonit $Mn(CaFe)SiO_3$	
	Bustamit och wollastonit $Ca(Mn)SiO_3$	
	Sobralit (Pyroxmangit) $(FeMn)SiO_3$	

Blandbarhets- och jämviktsförhållandena inom pyroxengruppen måste ännu betecknas såsom ofullständigt kända. Över de i naturen mest utbredda pyroxentyperna klinoenstatit och hypersten samt diopsid-hedenbergit (augitisk) föreligga dock ett flertal utredningar, delvis grundade på förhållanden i bergarterna,[1] men även av experimentell art, de senare huvudsakligen berörande blandningarna mellan klinoenstatit och diopsid. F. ö. äro förhållandena föga kända, och ett allmänt sammanställande arbete i här berörda avseende saknas. Även frågan om dimorfien mellan (MgFe)-metasilikaterna måste ännu anses olöst. Såsom förklaring härtill har anförts möjligheten av en submikroskopisk tvillingbildning i de rombiska representanterna. En dylik förklaring lämnar dock oförklarad förekomsten i en och samma bergart av båda slagen av pyroxener såsom väl individualiserade kristaller.

Att en kontinuerlig blandbarhet förefinnes i den rombiska gruppen mellan enstatit och hypersten är väl känt. Denna blandbarhet är dock ej känd längre än till 53 mol. % $FeSiO_3$, vilket är den järnrikaste kända hyperstenvarieteten. I den tidigare såsom järnanthofyllit, betecknade, sedermera såsom pyroxen identifierade järnhyperstenen har man dock ett järnmetasilikat, som kemiskt nära svarar mot ändledet i serien. Såsom föredr:s undersökning av detta mineral visar,[2] låter det sig dock på grund av sina optiska egenskaper ej utan svårigheter inordnas i serien. Brist på kända mellanleder omöjliggör dock en närmare utredning.

Undersökningarna beträffande serien klinoenstatit och hypersten samt diopsid-hedenbergit ha lämnat följande sannolika resultat: Vid smälttemperaturen i de syntetiska försöken är blandbarheten i de järnfria leden fullständig. Vid de lägre kristallisationstemperaturer, med vilka vi i allmänhet torde ha att räkna i bergarterna och speciellt i djupbergarterna, begränsas blandbarheten av en mindre blandbarhetslucka, som i det ternära systemet $CaSiO_3MgSiO_3FeSiO_3$ sträcker sig från linjen $MgSiO_3$—$CaMgSi_2O_6$ mot det inre. Enligt Asklund, som utfört den mest ingående bearbetningen och diskussionen av observationsmaterialet, är det sannolikt, att med ytterligare sjunkande kristallisationstemperatur denna lucka skall vidgas. Till liknande resultat kommer även Beskow, vilken anser fog förefinnas för antagandet, att en motsvarande lucka härvid utvecklas mellan hedenbergit och klinohypersten, vilken vid abnormt låga temperaturer sammanflyter med

[1] H. E. Johansson, ref. se Asklund.
R. B. Sosman, » » »
B. Asklund, S. G. U., Ser. C, N:r 325, s. 76.
G. Beskow, S. G. U., Ser. C, N:r 350, s. 228.
[2] S. G. U., Ser. C, N:r 374, 1932.

det ovan nämnda diskontinuitetsgebitet. Vid mycket låg kristallisationstemperatur skulle man alltså ha att räkna med en generellt begränsad blandbarhet mellan kalkfattiga och kalkförande monoklina pyroxener. Omvänt kan man för ytbergarter med hög initialtemperatur vid stelnandet vänta sig en ökad eller obegränsad blandbarhet.

Beträffande blandbarheten mellan alkali-seskvioxidpyroxenerna och de augitiska eller seskvioxidfattiga monoklina pyroxenerna är f. n. känt, att ägirin kan isomorft upptaga en väsentlig mängd diopsid-hedenbergitmolekyler. En långt gående blandbarhet antages av N. H. Magnusson såsom sannolik.[1]

Föredr. redogjorde vidare för den undersökning, han utfört över de triklina pyroxenerna.[2] Desamma kunna inordnas i ett ternärt system $CaSiO_3$, $FeSiO_3$, $MnSiO_3$, över vilket det av föredr. publicerade diagrammet förevisades. Den utförda undersökningen ådagalägger, att de naturliga mineralen inom diagrammet fördela sig på trenne grupper med skilda blandbarhetsområden. Sålunda är rhodonit isomorft blandbar med $Fe(Mg)SiO_3$ och $CaSiO_3$, dock endast till en viss gräns. Utmed järnsidan sträcker sig blandbarheten till 32 à 42 mol. % $Fe(Mg)SiO_3$ och utmed kalksidan till 20—22 mol. % $CaSiO_3$. Rhodoniterna skiljas utmed järnsidan genom en lucka från (FeMn)-metasilikatet sobralit, vilket å sin sida genom ett betydande diskontinuitetsområde är skilt från hedenbergit.

Såsom bustamit har man betecknat kalkrika manganmetasilikater, vilka i allmänhet ansetts såsom samhöriga med rhodonit och isomorfa med den senare. En granskning av de optiska förhållandena och de kristallografiska data, som man hos bustamiterna kan bestämma (genomgångar, tvillingbildningar) visar emellertid, att detta icke är riktigt. Däremot förhålla sig bustamiterna isomorft med wollastoniten och böra därför enligt föredr:s erfarenhet betraktas såsom manganrika wollastoniter. Denna förf:s slutsats hade senare ytterligare styrkts genom en röntgenografisk undersökning av B. E. Warren, vilken påvisat att wollastoniten är triklin.[3] Från rhodonit skiljes serien wollastonit-bustamit genom en blandningslucka, som dock ej omfattar mer än c:a 10 mol. %.

Föredr. påpekade vidare det egendomliga i förhållandet, att i trots av den isomorfi, som bustamit och wollastonit ha att uppvisa, kalkrikare mellanled mellan c:a 58 mol. % CaO och wollastonit synas saknas i naturen. Såsom förklaring härtill kan tänkas frånvaron av motsvarande blandningar i naturen, ett förhållande, som dock syntes föredr. ganska

[1] S. G. U., Ser. Ca, N:r 23, s. 43, 1930.
[3] Am. Min., Vol. 16, s. 411, 1931.
[2] Z. Krist., 80, 401, 1931.

osannolikt. En annan förklaring kunde tänkas, om vederbörande kalkrikare blandningars kristallisationstemperatur legat högre än inversionspunkten för wollastonit-pseudowollastonit.

Såsom det av föredr. publicerade ternära diagrammet visar, finnas inom detsamma, om man bortser från hedenbergiten, trenne med varandra partiellt blandbara binära mineralserier representerade. Föredr. betonade, att förhållandena i diagrammet endast gällde för motsvarande mineral under de omständigheter, under vilka de bildats i naturen. Det är å andra sidan möjligt, att en syntetisk undersökning komme att visa en högre grad av blandbarhet, och att t. ex. blandbarhetsluckan mellan rhodonit och bustamit vid likvidusytans temperatur i smältor av de rena oxiderna h. o. h. försvinner, en sak som redan antydes av f. n. tillgängliga laboratorieförsök, vilka dock ännu måste betraktas såsom ofullständiga.

Det av föredr. genomgångna materialet innehåller även vissa data beträffande rhodonitens förmåga att upptaga i isomorf blandning diopsid. Gränsen för denna löslighet vid rhodonitens kristallisation ligger vid omkring 14 mol. %. Vid sjunkande temperatur har emellertid en väsentlig minskning av lösligheten inträtt, vilket i rhodoniten yttrar sig i en partiell utskiljning av diopsiden i form av kristallografiskt anordnade pertitlameller av detta mineral. Motsvarande förhållande har icke iakttagits i bustamiten, oaktat dess innehåll av MgO motsvarar det i rhodoniten. Någon övre gräns för blandbarheten mellan bustamit och diopsid anvisas därför ej av det föredr. tillgängliga materialet.

I anslutning till sin framställning refererade föredr. även i korthet till det från Geophysiska Institutet i Washington nyligen publicerade preliminära meddelandet om systemet FeO, CaO, SiO_2.[1] Av speciellt intresse i förevarande sammanhang är, att uppträdandet vid likvidusytan av en serie fasta lösningar wollastonit-järnwollastonit påvisats. Denna serie utgjorde en direkt motsvarighet till serien wollastonit-bustamit. Ett mellan båda serierna förmedlande led utgör det från slagger kända mineralet vogtit $(CaMnFeMgCa)SiO_3$. Ett ytterligare förhållande av stort intresse är, att hedenbergiten icke är stabil vid sin smältpunkt utan vid 965° övergår i järnwollastonit.

Med anledning av föredraget yttrade sig herr Asklund, Geijer, Holmquist, Magnusson, Quensel, S. Gavelin och föredraganden.

[1] Ann. rep. of the director of the Geoph. Lab., 1932, p. 69.

Möten den 2 och 3 februari 1934.

På gemensam inbjudan av Stockholms Högskolas matematisk-naturvetenskapliga fakultet och Svenska Mineralogiska Sällskapet höll professorn i Mineralogi vid Göttingens Universitet, Dr V. M. GOLDSCHMIDT trenne föreläsningar över Geokemiens uppgifter, arbetsmetoder och resultat enligt följande program:

Fredagen den 2 febr. 1934 kl. 11,30 f. m.: Eruptivbergarternas geokemi.

Fredagen den 2 febr. 1934 kl. 3 e. m.: Sedimentbergarternas geokemi.

Lördagen den 3 febr. 1934 kl. 11,30 f. m.: Geokemiska processer under medverkan av organismer.

Föredragen komma att i uppsatsform inflyta i ett följande häfte av Förhandlingarna.

Geologgnytt.

Ur Längmanska kulturfonden ha anslag utdelats till bl. a. följande forskare: Fil lic. G. Assarsson, Sthlm, för forskningar rörande kalciumaluminatens kemi; Docent Fr. Enquist, Uppsala, för undersökningar beträffande sädesslagens avkastningsvariationer; Docent N. G. Hörner, Uppsala, för bearbetning av under Hedin-expeditionen insamlat material; Lektor K. Molin, Örebro, för jordmagnetiska fältmätningar inom södra och mellersta Sverige samt Gotland; Prof. H. Osvald, Ultuna, för pollenanalytisk bearbetning av torvprov från nordamerikanska mossar.

Av Liljevalchs stipendiemedel vid Stockholms Högskola har tilldelats Fil. Lic. Sven Gavelin 1 300 kr. för tre månaders malmmikroskopiska studier vid Prof. Ramdohrs mineralogiska institut i Aachen samt Fil. kand. Lennart Henning 500 kr. för två månaders fortsatta undersökningar över den senkvartära utvecklingen inom norra delen av Vänerbassängen.

Från Huitfeldtska stipendieinrättningen i Göteborg har Docent E. Ljungner, Uppsala, erhållit 1 000 kr. till avslutande av geologiska och morfologiska undersökningar i patagoniska Anderna.

Markläresällskapet sammanträdde å Skogshögskolan torsdagen den 8 februari. Aftonens föredrag hölls av statsgeologen, Fil. dr. S. Johansson om: Luckringen hos lera i matjord och alv. Till sammanträdet hade inbjudits jordbrukskonsulenter och lantbrukslärare, vilka vid detta tillfälle vistades i Stockholm i och för försöksledaremöte. De hade talrikt hörsammat kallelsen. Efteråt vidtog supé och animerat samkväm å Skogshögskolans elevrestaurang.

Markläresällskapet sammanträdde å Skogshögskolan onsdagen den 28 mars. Aftonens föredrag höllos av Fil. kand. F. Nydahl om: Studier över åkerjordens hygroskopicitet samt av Docent O. Tamm: Om dispergering av jordprov för mekanisk analys. Efteråt vidtog supé med samkväm å Skogshögskolans elevrestaurang.

Sveriges geologiska undersöknings fältarbeten 1934.

Statsgeologen S. Johansson utför agrikulturgeologiska och hydrogeologiska specialundersökningar å olika marktyper i västra Sverige.

Statsgeologen R. Sandegren fortsätter jordartskartläggningen på kartbladen Forshaga och Horndal samt slutreviderar kartläggningen på kartbladet Gävle. Extrageologer: A. Bergdahl och O. Claesson.

Statsgeologen N. Sundius avslutar undersökningen av Stockholmstraktens berggrund samt reviderar berggrunden för beskrivningen till kartbladet Lidköping.

Statsgeologen N. H. Magnusson övervakar berggrundskartläggningen på kartbladet Smedjebacken samt utför malmgeologiska undersökningar inom den mellansvenska bergslagen, huvudsakligen för ett sammanfattande arbete rörande dennas järnmalmsförekomster.

Statsgeologen G. Lundqvist fortsätter den geologiska kartläggningen på kartbladet Smedjebacken. Extrageologer: S. J. Bjurulf, S. Hjelmqvist, S. Landergren, R. Norin och H. Thomasson.

Statsgeologen B. Asklund fortsätter undersökningarna av marmor- och kalkstensområdena i södra och mellersta Sverige ävensom av kalkstensområdena i Jämtlands län samt fortsätter undersökningarna över södra Sveriges svarta graniter. Extrageologer: Chr. Enberg och P. Thorslund.

Statsgeologen E. Granlund utför praktiskt-geologiska undersökningar och kartläggningar av jordarterna inom Västerbottens län. Extrageologer: Hj. Bjurulf och C. Larsson.

Statsgeologen A. Högbom utför praktiskt-geologiska undersökningar och kartläggningar av berggrund och malmer inom de malmförande delarna av Västerbottens och angränsande delar av Norrbottens län. Extrageologer: S. Gavelin, T. Krokström och W. Larsson.

Geologen G. Ekström utför geologisk och agrikulturgeologisk undersökning och kartläggning av jordarterna på kartbladet Lund.

Geologen J. Eklund utför malmgeologiska utredningar inom de malmförande delarna av Västerbottens län.

Gruvingenjören A. Barkenberg leder de gruvtekniska undersökningsarbetena i Västerbottens län.

Fil. Dr G. Beskow utför geologiska specialutredningar rörande vägproblem enligt instruktioner som framdeles meddelas.

Professor P. Geijer utför undersökningar för den sammanfattande framställningen av den mellansvenska bergslagens järnmalmsfyndigheter.

Förutom ovan uppräknade undersökningar utföras specialutredningar rörande inom olika delar av landet uppkommande praktiskt-geologiska eller vetenskapliga frågor enligt instruktioner som för varje fall särskilt meddelas.

N:r 303. Mars–April 1934

ANNONSBILAGA

TILL

GEOLOGISKA FÖRENINGENS FÖRHANDLINGAR.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

		Pris kr.
N:o 121	*Skövde* av H. Munthe, A. H. Westergård och G. Lundqvist. 2 uppl. 1928	4,00
» 144	*Nyed* av N. H. Magnusson och G. Assarsson 1929	4,00
» 156	*Ronehamn* av H. Munthe, J. E. Hede och L. von Post 1925	4,00
» 157	*Skrikerum* av R. Sandegren och N. Sundius 1926	4,00
» 158	*Valdemarsvik* av R. Sandegren och N. Sundius 1928	4,00
» 159	*Gusum* av B. Asklund, G. Ekström och G. Assarsson 1928	4,00
» 160	*Klintehamn* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1927	4,00
» 161	*Gotska Sandön* av Henr. Munthe 1924	2,00
» 162	*Karlsborg* av A. H. Westergård, H. E. Johansson och N. Willén 1926	4,00
» 163	*Mariestad* av A. H. Westergård, A. Högbom och N. Willén 1925	4,00
» 164	*Hemse* av H. Munthe, J. E. Hede och L. von Post 1927	4,00
» 165	*Filipstad* av N. H. Magnusson och E. Granlund 1928	4,00
» 166	*Lurö* av R. Sandegren 1927	4,00
» 167	*Säffle* av N. H. Magnusson och L. von Post 1929	4,00
» 168	*Malingsbo* av A. Högbom och G. Lundqvist 1930	4,00
» 169	*Slite* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1928	4,00
» 170	*Katthammarsvik* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1929	4,00
» 171	*Kappelshamn* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1933	4,00
» 172	*Lugnås* av G. Lundqvist, A. Högbom och A. H. Westergård 1931	4,00
» 173	*Göteborg* av R. Sandegren och H. E. Johansson 1931	4,00
» 174	*Karlstad* av N. H. Magnusson och R. Sandegren 1933	4,00
» 175	*Nya Kopparberget* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1932	4,00
» 177	*Grängesberg* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1933	4,00

Ser. Ba Översiktskartor.

N:o 11	Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker (Boggy ground in Southern Sweden). Efter de geologiska kartbladen utg. av S. G. U. 1 : 500 000. 1923. Med beskrivning av L. von Post 1927	6,00
» 12	Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. 1929. Stockholmstraktens kvartärgeologi, av G. De Geer. Beskrivning till kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Bilaga med special-undersökningar. With English Explanations. 1932	5,00 3,00

Ser. C.

Årsbok 23 (1929).

N:o 356	Beskow, G., Om jordarternas kapillaritet. En ny metod för bestämning av kapillärkraften (eller kapillära stighöjden). Summary: on the capillarity of soils. A new method for determining the capillary pressure (or the capillary rise). 1930	1,00
» 357	Assarsson, G. and Sundius, N., On the constitution of hydrated Portland cement. With one Plate. 1929	0,50
» 358	Munthe, H., Några till den fennoskandiska geokronologien knutna frågor. 1929	0,50
» 359	Sahlström, K. E., Förteckning över lodade sjöar i Sverige. 2. 1929	0,50
» 360	Magnusson, N. H., Gillbergaskålens byggnad. Med 2 tavlor. Summary: The Gillberga syncline. 1929	2,00
» 361	Hedström, H., Fosforitbollar från Visingsöserien? 1930	0,50

Pris kr.

N:o 362 HEDSTRÖM, H., Mobergella versus Discinella; Paterella versus Scapha & Archæophiala. (Some questions on nomenclature.) 1930 0,50
» 363 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der Schwedischen Kreide. 1. Eriksdal. Mit 5 Tafeln. 1930 2,00

Årsbok 24 (1930).

N:o 364 SAHLSTRÖM, K. E., A seismological map of Northern Europe. With one Plate. 1930 0,50
» 365 NORDQVIST, HJ., Granitindustrien i Förenta staterna. Med 2 tavlor. 1931 5,00
» 366 GEIJER, PER, Berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. Med en karta. Summary: Pre-cambrian geology of the iron-bearing region Kiruna—Gällivare—Pajala. 1931 4,00
» 367 GEIJER, PER, The Iron Ores of the Kiruna type. Geographical distribution, geological characters, and origin. 1931 1,00

Årsbok 25 (1931).

N:o 368 GRANLUND, E., Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. 1931 1,00
» 369 HÖGBOM, A., Praktiskt-geologiska undersökningar inom Jokkmokks socken sommaren 1930. Med 3 tavlor. Summary: Practical investigations in the parish of Jokkmokk in the summer 1930. 1931 . . . 2,00
» 370 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1926—1930. Med en karta. Resumee: Erdbeben in Schweden 1926—1930. 1931 1,00
» 371 FLODKVIST, H., Kulturtechnische Grundwasserforschungen. 1931 . . . 5,00
» 372 WESTERGÅRD, A. H., Diplocraterion, Monocraterion and Scolitus from the lower Cambrian of Sweden. With ten Plates. 1931 2,00

Årsbok 26 (1932).

N:o 373 GRANLUND, E., De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. Resümee: Die Geologie der schwedischen Hochmoore. 1932 4,00
» 374 SUNDIUS, N., Über den sogenannten Eisenanthophyllit der Eulysite. 1932 0,50

Årsbok 27 (1933).

N:o 376 HADDING, A., Den järnmalmsförande lagerserien i sydöstra Skåne. English Summary. 1933. 1,00
» 377 ASKLUND, B., Vemdalskvartsitens ålder. 1933 1,00
» 378 THORSLUND, PER, Bidrag till kännedomen om kambrium och ceratopygeregionen inom Storsjöområdet i Jämtland 0,50
» 379 Untersuchungen über Zement.
1. SUNDIUS, N., Die mineralogische Beschaffenheit des Schmelzzemente von Valleviken, Schweden, und von Ciment fondu der Soc. An. des Chaux & Ciment de Lafarge et du Teil, Frankreich.
2. ASSARSSON, G., Die Reaktion zwischen Tonerdezement und Wasser. 1933 2,00

Ser. Ca Avhandlingar och uppsatser i 4:o.

N:o 13 MAGNUSSON, N. H., Nordmarks malmtrakt. Geologisk beskrivning. Summary: The Iron and Manganese ores of the Nordmark district. 1929 7,00
» 19 WEDEKIND, R., Die Zoantharia rugosa von Gotland (bes. Nordgotland). Nebst Bemerkungen zur Biostratigraphie des Gotlandium. Mit 30 Tafeln. 1927 8,00
» 20 GEIJER, PER, Strássa och Blanka järnmalmsfält, Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The Iron Ore Fields of Strássa and Blanka. 1927 5,00
» 22 GEIJER, PER, Gällivare malmfält. Geologisk beskrivning Med 4 tavlor. With a summary: Geology of the Gällivare iron ore field. 1930 . . 10,00
» 23 MAGNUSSON, N. H., Långbans malmtrakt. Geologisk beskrivning. Med 10 tavlor. Summary: The iron and manganese ores of the Långban district. 1930 8,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 1.*

Fil. Dr. NAIMA SAHLBOM

Speciallaboratorium

för

Mineral-, Bergarts- och Vatten-analyser.

Radioaktivitetsmätningar m. m.

Telefon 10 33 72

Eriksbergsgatan 13 Stockholm

Katalog N:o 267

Geologi. Mineralogi. Bergsvetenskap. Bruks-, Gruv- och Industrihistoria.

Katalog N:o 284

Geofysik. Geologi.

sändas gratis och franco från

BJÖRCK & BÖRJESSON

ANTIKVARIAT-BOKHANDEL

Drottninggatan 62 - Stockholm

Härmed riktas en allvarlig uppmaning till författarna i Geol. Föreningens Förhandlingar att avlämna tydliga, slutgiltiga och väl genomsedda samt helst maskinskrivna manuskript.

Särskilt bör uppmärksamheten ägnas åt strängt genomförd konsekvens beträffande skrivningen av namn, latiniserade ordformer och tekniska uttryck, samt åt stilformernas riktiga betecknande (*kursiv*, spärrad, KAPITÄLER). Kursivstil användes blott för latinska namn (ej för att understryka vikten av visst textinnehåll). Spärrad stil användes för att framhäva vissa ord eller meningar i texten. Kapitäler användas för alla personnamn. I manuskriptet utmärkes:

spärrning med ~~~~~~~~~~

KAPITÄLER » ═══════

kursiv » ———————

Konsekvens i förkortningar är i hög grad önskvärd. Följande detaljer kunna uppmärksammas:

km dm m (antikva utan punkt).

dr (doktor), prof. (professor), hr (herr).

Titel angives blott första gången författare citeras, men upprepas ej onödigtvis.

Korrekturläsning åligger förf. Red.

Separat av de i Geologiska Föreningens Förhandlingar 1928, H. 2 ingående uppsatserna:

Erik Granlund, Landhöjningen i Stockholmstrakten efter människans invandring. Pris 0.75 kr. och

Henr. Munthe, Drag ur den senglaciala utvecklingen av Billingen—Falbygden med omnejd. Pris 1.50 kr.

kunna rekvireras hos Nordiska Bokhandeln, Stockholm, eller direkt från Geologiska Föreningen, Stockholm 50.